**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»**

**ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ**

**КАФЕДРА «ГЕОТЕХНИКА И ДОРОЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО»**

***Утверждаю:***
*Зав. кафедрой*
*В.С. Глухов*
*подпись, инициалы, фамилия*

“.....”.....20 г.

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**к выпускной квалификационной работе бакалавра на тему:**

Проектирование транспортной развязки в двух уровнях

**Автор ВКР** Хушматов Максим Сафарович

**Обозначение** _____ **Группа** СТ 2-41

**Направление** 08.03.01 Строительство

**Направленность** «Автомобильные дороги»

**Руководитель ВКР** Морковкина А. М.

**Консультанты по разделам:**

*технология строительства* _____ Е.С. Саксонова .
(подпись) (инициалы, фамилия)

*экономика и организация строительства* _____ А.М. Морковкина
(подпись) (инициалы, фамилия)

*расчетно-конструктивный раздел* _____ А.М. Морковкина
(подпись) (инициалы, фамилия)

*техносферная безопасность* _____ А.В. Корнюхин .
(подпись) (инициалы, фамилия)

*нормоконтроль* _____ А.М. Морковкина.
(подпись) (инициалы, фамилия)

**ПЕНЗА 2017 г.**

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»
Инженерно-строительный институт
Кафедра «Геотехника и дорожное строительство»

**«УТВЕРЖДАЮ»**
Зав. кафедрой
_____ *В.С. Глухов*

*«_____» _____ 2017 г.*

# *ЗАДАНИЕ*
# *для выпускной квалификационной работы бакалавра*

**Студент** Хушматов Максим Сафарович_____ _ гр. СТ2-41

**1. Тема** Проектирование транспортной развязки в двух уровнях

(утверждена приказом по Пензенскому ГУАС № 06-09-332 от «1» декабря *2016* г.)

**2. Срок представления проекта (работы) к защите** ___*19 июня*__ *2017* г.

**3. Исходные данные к работе**

3.1. Место строительства Рязанская область
3.2. Краткая характеристика объекта Двухуровневая развязка
3.3. Дополнительные данные Топографическая съемка, климатические, географические, геологические, гидрогеологические условия. Нормативная документация, подлежащая использованию при разработке ВКР.

**4. Состав ВКР**

4.1. Содержание расчетно-пояснительной записки:
*Введение; 1 Описание района строительства; 2 Описание линейного объекта; 3 Технологические и конструктивные решения; 4 Организация строительных работ; 5 Техносферная безопасность: 6 НИР Использование программы AutoCAD Civil ;Список литературы*

4.2. Перечень графического материала

1. Продольный профиль трассы М-5

2. продольный профиль трассы Р1-132

3. Продольный профиль съезда №1 и №2

4. Продольный профиль съезда №3 и №4

5. Типовые поперечные профили земляного полотна

6. Поперечные профили конструкции дорожной одежды

7. Общий вид эстакады

8. план транспортной развязки

**5. Требования к выполнению ВКР**

Литература по разделам указывается консультантами и руководителем проекта. Сроки дипломного проектирования устанавливаются с 22.05.2017 по 19.06.2017 г.

Объем проекта: чертежей 6-8 листов, пояснительной записки 60-70 страниц.

Законченный дипломный проект с пояснительной запиской, подписанной консультантами и руководителем, представляется на кафедру для окончательного решения и допуска студента к защите и направлении проекта на рецензию.

**6.** ***Консультанты по разделам:***

*по технологии строительства* _____ Е.С. Саксонова .
(подпись) (инициалы, фамилия)

*по экономике и организации строительства* _____ А.М. Морковкина
(подпись) (инициалы, фамилия)

*по расчетно-конструктивному разделу* _____ А.М. Морковкина
(подпись) (инициалы, фамилия)

*техносферная безопасность* _____ А.В. Корнюхин .
(подпись) (инициалы, фамилия)

*нормоконтроль* _____ А.М Морковкина.
(подпись) (инициалы, фамилия)

**7. Задание выдал** _____ А.М Морковкина.
(подпись, дата) (инициалы, фамилия)

**Задание принял к исполнению** _____ М.С. Хушматов
(подпись студента, дата) (инициалы, фамилия)

**Содержание**

Введение……

Раздел 1. Описание района строительства……..……

Раздел 2. Описание линейного объекта……...

Раздел 3. Технологические и конструктивные решения……

Раздел 4. Организация строительных работ……

Раздел 5. Техносферная безопасность……..

Раздел 6. НИР Использование программы AutoCAD Civil 3…..……..

Литература…….……

Введение.

Проблема дорог XIX века – высокая интенсивность движения, связанная с ростом числа автомобилей. Пропускная способность ныне существующих дорог зависит от большого числа факторов: технико-экономических условий (ширины проезжей части, продольного уклона, радиуса кривых в плане, расстояния видимости и др.), состава потока автомобилей, наличия средств регулирования, погодно-климатических условий, возможности маневрирования автомобилей по ширине проезжей части, психофизиологических особенностей водителей и конструкции автомобилей. Изменение из этих факторов приводит к существенным колебаниям пропускной способности в течение суток, месяца, сезона и года. При частом расположении помех на дороге происходят значительные колебания скорости, приводящие к появлению большого числа автомобилей, движущихся в группах, а также снижению средней скорости всего потока.

На пропускную способность маршрута в целом существенно влияет время, затрачиваемое на преодоление перекрестков и узких мест отдельных участков дороги. Продолжительность этого времени может меняться от нескольких десятков секунд на регулируемых пересечениях до нескольких минут на нерегулируемых пересечениях. Увеличение этого времени может резко изменить пропускную способность и создать заторы, а также увеличить протяжение участка, на котором сказывается влияние затора на режим движения автомобилей. Поэтому создание условий для разделения транспортных потоков в двух уровнях, снижение продолжительности преодоления узких мест позволяет улучшить условия движения не только в их зоне, но и в целом по дороге, повысить ее пропускную способность.

Любая дорога может работать при загрузках различной интенсивности. При этом предельной будет интенсивность, соответствующая пропускной способности дороги. Эффективность транспортной работы дороги может характеризоваться как пропускной способностью, так и интенсивностью, при которой движение по дороге наиболее экономично и оптимально по условиям работы водителя.

# Раздел 1.

# ОПИСАНИЕ РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА.

## Общие сведения

В выпускной квалификационной работе рассмотрено проектирование двухуровневой дорожной развязки, расположенной в месте пересечения автомобильной дороги М-5 «Урал» с автомобильной дорогой 1Р 132 «Калуга–Тула-Михайлов-Рязань».

Район строительства находится на застроенной территории (в пределах г. Рязань).

На рис. 1 показано местоположение участка ведения работ.

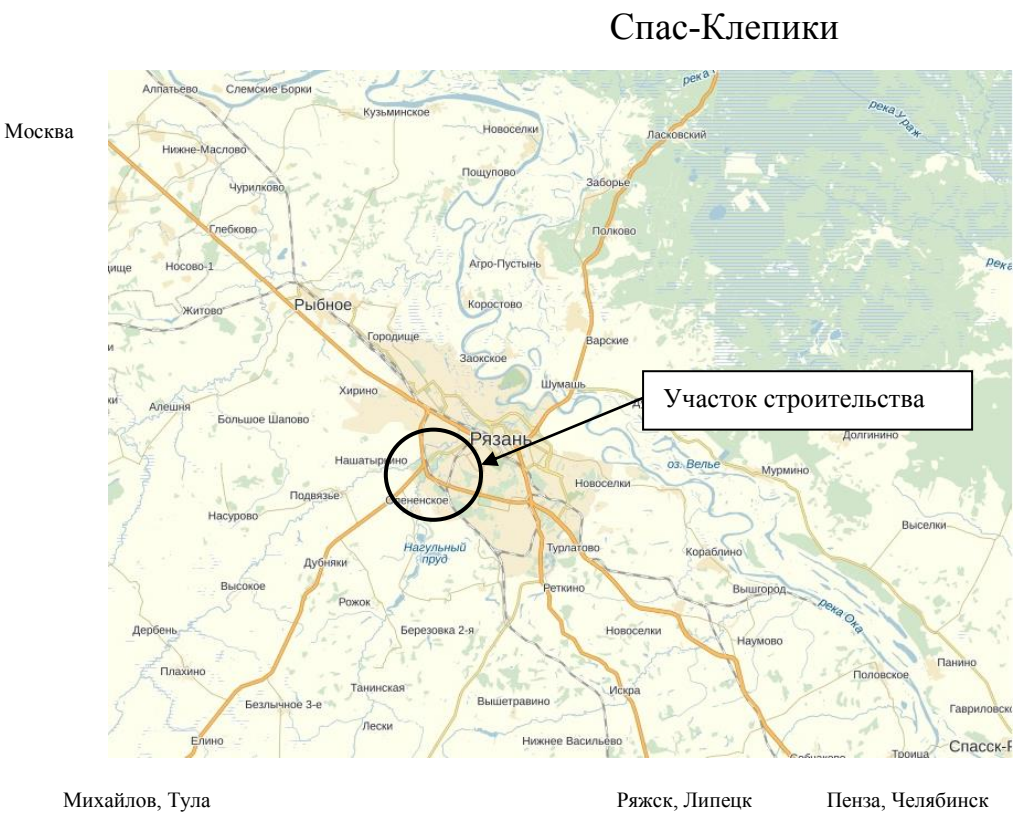



**Рис. 1.** Схема расположения участка строительства

Выпускная квалификационная работа разработана на основании задания на проектирование, выданное кафедрой ГДС.

Основная цель разработки выпускной работы для строительства развязки состоит в детальной проработке ее нструктивных особенностей.

Объемы работ на строительство просчитаны по чертежам и ведомостям, выполненным в процессе проектирования.

# 1.СВЕДЕНИЯ О ТОПОГРАФИЧЕСКИХ, ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ, ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ, МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ УЧАСТКА НА КОТОРОМ БУДЕТ ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ СТРОИТЕЛЬСТВО ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА

## 1.1 Климат

Район проектируемых работ располагается в зоне умеренно-континентального климата. Характеризуется теплым летом и умеренно-холодной зимой с устойчивым снежным покровом и хорошо выраженными переходными сезонами. Основные климатические характеристики и их изменение по территории района определяются влиянием общих и местных факторов: солнечной радиации, циркуляции атмосферы, подстилающей поверхности.

*Температура воздуха***.** Средняя годовая температура воздуха составляет 3,9 $^0$C. В таблице и диаграмме приведены средние месячные и годовая температуры воздуха.

**Средняя месячная и годовая температура воздуха, $^0$C**

| Станция | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | год |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Рязань | -11,0 | -10,4 | -5,4 | 4,1 | 12,6 | 16,7 | 18,8 | 17,1 | 11,2 | 4,2 | -2,6 | -8,2 | 3,9 |

Наиболее холодным месяцем в году является январь, средняя температура которого составляет -11,1$^0$C. Абсолютные минимумы температуры достигают 45$^0$C и наблюдаются преимущественно в январе.

Начало весны определяется устойчивым переходом температуры воздуха через $0^0$С. Переход температуры через $0^0$С в среднем отмечается 4 апреля, а через $5^0$С - 18 апреля. Средние даты перехода средних суточных температур воздуха через -5, 0 и $5^0$С приведены в таблице

**Средние даты перехода средних суточных температур воздуха через -5, 0 и $5^0$С**

| Станция | Весной | | | Осенью | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | -50 | 00 | 50 | 50 | 00 | -50 |
| Рязань | 18.03 | 04.04 | 18.04 | 11.10 | 02.11 | 27.12 |

Средняя месячная температура самого теплого месяца года июля - 18,5°С. В отдельные жаркие дни температура воздуха повышается до 38-41 °С (абсолютный максимум). Продолжительность теплого периода года в среднем 210-218 дней. Продолжительность безморозного периода 170-180 дней.

Понижение температуры осенью происходит медленнее, чем повышение ее весной. Устойчивый переход средней суточной температуры через $5^0$С в сторону низких температур в среднем отмечается 11 октября.

Устойчивые морозы наступают в последних числах ноября. В таблице приведены средние даты наступления, прекращения и продолжительность устойчивых морозов по м/с Рязань.

**Средние даты наступления, прекращения и продолжительность устойчивых морозов**

| Станция | Дата наступления | Дата прекращения | Продолжительность, дни |
|---|---|---|---|
| Рязань | 26.11 | 10.03 | 105 |

В продолжение всей зимы наблюдаются оттепели. За период с ноября по апрель среднее число дней с оттепелями составляет 30-40 дней. Оттепели могут непрерывно продолжаться в течение 9-22 дней.

*Осадки.* Рассматриваемая территория относится к зоне влажного климата. Норма годовых осадков здесь составляет 650-700 мм. Такое распределение определяется в основном циркуляцией атмосферы и в первую очередь циклонической деятельностью.

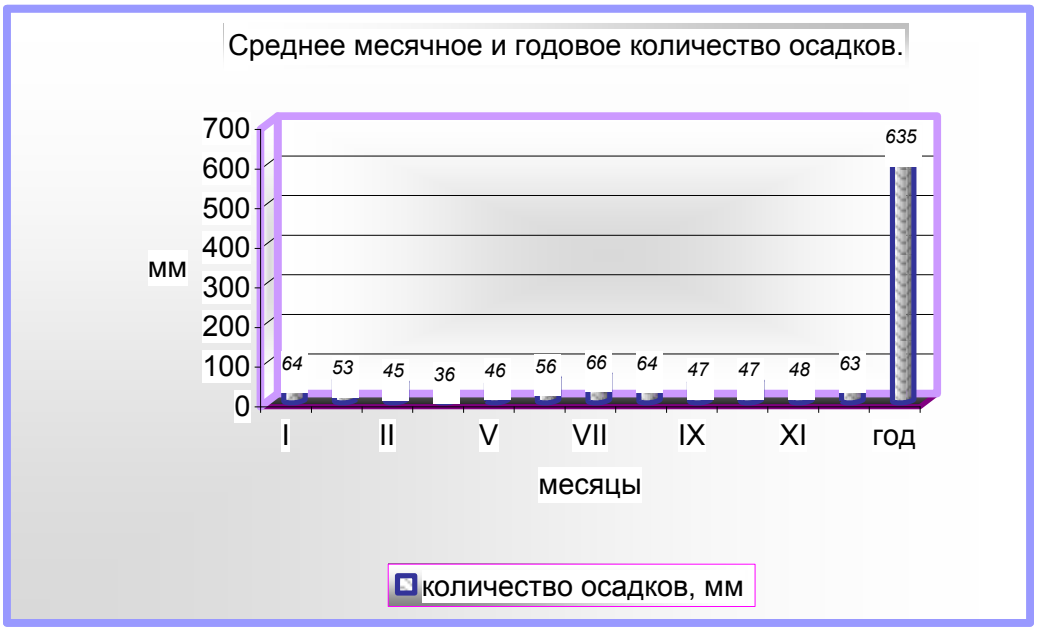
Годовые суммы осадков изменяются во времени в широких пределах, в многоводные годы повторяемостью один раз в 20 лет суммы осадков на 33-40% выше, а в маловодные на 30-40% ниже нормы.

В течение года осадки распределяются неравномерно. Большая их часть (50-60%) выпадает в теплый период года, с апреля по октябрь, с максимумом в июле. Наименьшее количество осадков наблюдается в марте-мае .

Жидкие осадки составляют 65-75%, твердые 15-25% и смешанные около 10-15% общего количества осадков.

**Месячные, годовые и сезонные суммы осадков (мм)**

| Станция | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | год | Сезон | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | тепл. | холод. |
| Рязань | 64 | 53 | 45 | 36 | 46 | 56 | 66 | 64 | 47 | 47 | 48 | 63 | 635 | 362 | 273 |




В отдельные годы месячные и сезонные суммы осадков значительно отклоняются от средних, особенно в теплый период года. Месячные осадки в многоводные годы превышают соответственные величины маловодных лет в

десять раз и более. В холодный период наблюдаются в основном осадки до 1,0 мм за сутки (60-70%), осадки более 5,0 мм за сутки бывают редко. В теплый период чаще отмечаются дни с осадками от 1,0 до 5,0 мм за сутки (40%), а количество дней с осадками свыше 5,0 мм увеличивается до 25-35%. Наибольшая повторяемость осадков более 5,0 мм отмечается в июле.

Снежный покров на изучаемой территории появляется в конце первой декады ноября. Первый снежный покров чаще всего быстро стаивает во время оттепелей.

Устойчивый снежный покров образуется в третьей декаде ноября. С образованием снежного покрова высота его постепенно увеличивается и достигает максимума в конце февраля. Продолжительность периода с устойчивым снежным покровом составляет 116-125 дней. Процесс снеготаяния весной происходит довольно быстро, длительность интенсивного снеготаяния составляет 3-5 дней. В таблице приведены средние сроки появления и схода снежного покрова.

Средние сроки появления и схода снежного покрова

| Станция | Появление снежного покрова | | | Образование устойчивого снежного покрова | | | Сход устойчивого снежного покрова | | | Окончательный сход снежного покрова | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | сред. | ран. | позд. | сред. | ран. | позд. | сред. | ран. | позд. | сред. | ран. | позд. |
| Рязань | 2.11 | 1.10 | 15.11 | 28.11 | 19.10 | 9.01 | 04.04 | 3.03 | 28.04 | 10.04 | 16.03 | 2.05 |

## 1.2 Рельеф и геоморфология

Исследуемая территория расположена в западной части Окско-донской равнины и представляет собой холмистую равнину с развитой речной и овражно-балочной сетью.

Согласно геоморфологическому районированию исследуемая территория приурочена к денудационной равнине ранненеоплейстоценового возраста ($Q_1$).

В геоморфологическом отношении участок проектируемого строительства расположен в пределах водораздельного склона, обращенного к долине реки Оки. Поверхность участка слабонаклонная, с общим уклоном поверхности (i=0,01-0,03)

в северо-восточном направлении и осложненной с восточной стороны неглубокими ложбинами стока. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 187,2 до 190,5 м. Относительное превышение – 3,3 м

Поверхностный сток на большей части исследуемой территории обеспечен.

## 1.3 Гидрография

Основной водной артерией района изысканий является р. Ока, с притоками Пра, Гусь, Проня (с Рановой), Парой, Мокшей (с Цной). На юге области — истоки реки Воронеж (бассейна Дона). Река Ока протекает севернее в 8 км от исследуемого участка. В Рязанской области из-за холмистых местностей у Оки наблюдается заметная извилистость. Возле слияния с рекой Проней Ока, делая излучину, поворачивает направо, а после слияния с рекой Парой опять течёт на север, и, делая возле Касимова большую излучину, продолжает течь на север, где на территории Ермишинского района в неё впадает река Мокша. Русло реки извилистое, песчаное. Ширина реки в межень в среднем течении 240-300 м, в половодье она увеличивается до 300-400 м.

## 1.4 Геологическое строение

В тектоническом отношении исследуемая территория располагается в центральной части древней Восточно-Европейской платформы в центре Русской плиты.

В разрезе платформенных отложений выделяются два структурных этажа: нижний — кристаллический фундамент и верхний — осадочный чехол. Фундамент платформы имеет блоковое строение, образован сложнодислоцированными архейскими и нижпепротерозойскими метаморфическими породами — различными плагиогнейсами, амфиболитами, сланцами и мигматитами, а также прорывающими их протерозойскими интрузиями кислого и основного состава. Поверхность фундамента неровная, располагается па глубине от 500 м (на Воронежской антеклизе) до 5000 м (в Пачелмском прогибе).

В центре области в пределах Пачелмского прогиба, приуроченного к крупному грабенообразному понижению в фундаменте, ограниченному системой региональных разломов, — Пачелмскому авлакогену, породы фундамента не были вскрыты из-за большой мощности осадочного чехла.

Осадочный чехол платформы слагают горизонтально и субгоризонтально залегающие осадочные породы разного возраста: от верхнепротерозойского до четвертичного. Периоды континентального развития тех или иных участков платформы фиксируются в разрезе осадочного чехла стратиграфическими несогласиями, выпадением из разрезапород соответствующего возроста.

В геологическом строении исследуемого участка до разведанной глубины 15,0 м принимают участие среднечетвертичные флювиогляциальные отложения днепровского оледенения ($fQ_{II}d$), с поверхности, перекрытые современным почвенно-растительным слоем ($pdQ_{IV}$).

Современный почвенно-растительный слой глинистый и суглинистый по составу (ИГЭ-1) Вскрывается всеми скважинами. Мощность 0,7-1,2 м.

## 1.5 Гидрогеологические условия

На участке проектируемого строительства на период изысканий грунтовые воды до глубины 12,0 м не вскрыты.

По изысканиям грунтовые воды вскрывались в скв. А-814 на глубине 13,3 м (абсолютная отметка 170,6 м).

Водовмещающими породами являются суглинки и пески средней крупности. Питание грунтовых вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков. Разгрузка осуществляется овражно-балочной и речной сетью. Водоносный горизонт безнапорный. Водоупор не вскрыт. Водоупором могут служить более прочные разности флювиогляциальных отложений. Уровень грунтовых вод подвержен многолетним и сезонным колебаниям. Уровень грунтовых вод, установленный при изысканиях в феврале 2014 г. близок к минимальному положению. Максимальное положение уровня грунтовых вод наблюдается в

апреле-мае. В весенний период возможен подъем уровня грунтовых вод на 1,0 м выше уровней, указанных при бурении. Результаты химического анализа воды приведены в приложении 8а.

Грунтовые воды неагрессивные по всем химическим показателям по отношению к бетонам всех марок по водонепроницаемости, согласно таблицам В.3, В.4 приложения «В» СП 28.13330.2012**.**

Грунтовые воды по содержанию хлоридов неагрессивные к арматуре железобетонных конструкций при постоянном погружении и при периодическом смачивании, согласно таблице Г.2 приложения «Г» СП 28.13330.2012.

По отношению к металлическим конструкциям при свободном доступе кислорода грунтовые воды среднеагрессивные по водородному показателю и суммарному содержанию сульфатов и хлоридов, согласно таблице Х.2 приложения «Х» СП 28.13330.2012.

По потенциальной подтопляемости территория относится к неподтопляемой (III-А), согласно приложения «И» СП 11-105-97 (часть II) [8].

## 2.ТЕХНИЧЕСКИЕ НОРМАТИВЫ

В соответствии с заданием на проектирование, требованиями ГОСТ Р 52398-2005, ГОСТ Р 52399-2005, СНиП 2.05.02-85* и расчетной интенсивностью движения на 20-летнюю перспективу на рассматриваемом участке в границах работ приняты следующие технические параметры:

Автомобильная дорога М-5 «Урал»:

- категория участка - I-б;
- расчетная скорость движения - 120 км/час;
- временные нагрузки для искусственных сооружений - А14, НК-102,8 (в соответствии с ГОСТ Р 52748-2007);
- число полос движения - 4;
- ширина полосы движения - 3,75 м;
- ширина разделительной полосы - 5,0 м.

Автомобильная дорога 1Р-132 «Калуга – Тула – Михайлов – Рязань» с учетом технических условий ФКУ Упрдор «Каспий» «01-05/3051 от 19.08.2013 г.

-категория дороги - II (магистральная улица общегородского значения регулируемого движения);

- Число полос движения - 4;
- Ширина проезжей части - 4х3,5;
- Расчетная скорость - 100 км/час.

В соответствии с перспективной интенсивностью движения определено количество полос на съездах транспортной развязки

| Направление | Перспективная приведенная интенсивность движения авт/ч | Пропускная способность одной полосы авт/ч | Минимальное кол-во полос движения | Принятое в проекте число полос |
|---|---|---|---|---|
| Рязань - Москва | 2686 | 1200 | 2 | 2 |
| Москва - Рязань | 2030 | 1200 | 2 | 2 |
| Рязань - Пенза | 1492 | 1200 | 1 | 1 |
| Пенза - Рязань | 2607 | 1200 | 2 | 2 |
| Михайлов – Москва | 1273 | 1200 | 1 | 1 |
| Москва – Михайлов | 1333 | 1200 | 1 | 2 |
| Михайлов – Пенза | 239 | 1200 | 1 | 1 |
| Пенза - Михайлов | 2726 | 1200 | 2 | 2 |

## 3. СВЕДЕНИЯ О ЛИНЕЙНОМ ОБЪЕКТЕ

Согласно Заданию на проектирование, в проекте рассматривается объект: «Транспортная развязка на км 189 автомобильной дороги М-5 «Урал» Москва – Рязань - Пенза – Самара – Уфа - Челябинск, Рязанская область».

### 3.1 Существующее состояние автомобильной дороги.

Рассматриваемый участок строительства расположен в месте пересечения автомобильной дороги М-5 «Урал» с автомобильной дорогой 1Р 132 «Калуга–Тула-Михайлов-Рязань». Для регулирования движения на перекрестке установлен светофорный объект

## 3.2 План и продольный профиль.

Автомагистраль М-5 «Урал» в пределах рассматриваемого участка построена по следующим параметрам:

| Участок | Категория | Ширина покрытия | Число полос движения по разметке |
|---|---|---|---|
| Км 188+850 - км 188+914 | I | 18,87-14,0 | 4 |
| Км 188+914 – км 189+900 | II | 14,0-7,0 | 4 |
| Км 189+900 – км 190+190 | III | 7,0-14,0 | 2 |
| Км 190+190 – км 190+790 | II | 14,0-11,5 | 4 |

За ПК0+00 принята точка на оси проезжей части автомобильной дороги М-5 "Урал" и соответствует существующему км 187+050.

Конец трассы, ПК 23+08,53 принят на оси проезжей части автомобильной дороги М-5 «Урал» и соответствует км 189+436.

В основном проектируемая трасса характеризуется спокойным рельефом местности.

Автомобильная дорога 1Р 132 «Калуга – Тула – Михайлов – Рязань» на данном участке построена по параметрам III категории. Эксплуатирующая организация – ФКУ «Управление автомагистрали Москва-Волгоград Федерального дорожного агентства». В 2013 г. на участке км 290+900 - км 294+816 был произведен ремонт.

Параметры дороги после ремонта приведены ниже:

| № пп | Наименование показателей и проектных решений | После ремонта |
|---|---|---|
| 1. | Категория дороги | III |
| 2. | Основная расчетная скорость, км/час | 100 |
| 3. | Минимальная расчетная скорость, км/час | 60 |
| 4 | Число полос движения | 2 |
| 5. | Ширина земляного полотна, м | 12,0 |
| 6. | Ширина проезжей части, м | 7,00 |
| 7. | Ширина обочин, м | 2,50 |
| 8. | Тип дорожной одежды | капитальный |
| | вид покрытия | асфальтобетон |

### 3.3 Технико-экономическая характеристика линейного объекта

В соответствии с заданием на проектирование, требованиями ГОСТ Р 52398-2005, ГОСТ Р 52399-2005, СП 34.13330.2012, СП 42.13330.2011 в границах работ приняты следующие технические параметры:

Автомобильная дорога М-5 «Урал»:

- Категория дороги - Iб;
- Число полос движения - 4;
- Ширина проезжей части - 2х7,5 м;
- Ширина разделительной полосы - 5,0 м;
- Ширина земляного полотна - 27,5 м;
- Тип дорожной одежды - капитальный;
- Вид покрытия - асфальтобетон;
- Расчетная скорость - 120 км/час.

Автомобильная дорога 1Р-132 «Калуга-Тула-Михайлов-Рязань»:

- Категория дороги - II (магистральная улица общегородского значения регулируемого движения;
- Число полос движения - 4;
- Ширина проезжей части - 4х3,5 м;
- Ширина земляного полотна - 20,0 м;
- Тип дорожной одежды - капитальный;
- Вид покрытия - асфальтобетон;
- Расчетная скорость - 80 км/час.

Съезды транспортной развязки:

- Расчетная скорость - 20-40 км/час.
- Число полос движения - 2;
- Ширина проезжей части - 2х3,75 м;
- Ширина обочин - 2,5-3,0 м;
- Тип дорожной одежды - капитальный;
- Вид покрытия - асфальтобетон.

Строительство проектируемого объекта предусмотрено в три этапа.

## Раздел 3.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

## 4.Строительство развязки

Проектируемая двухуровневая транспортная развязка расположена в месте существующего пересечения автомобильной дороги М-5 «Урал» и автомобильной дороги 1Р-132 «Калуга - Тула - Михайлов - Рязань» на км 188+177. В составе проекта строительства транспортной развязки предусмотрены работы по реконструкции автомобильной дороги М-5 «Урал» и реконструкции участка автомобильной дороги 1Р-132 «Калуга - Тула - Михайлов - Рязань».

Работы по реконструкции участка автомобильной дороги выполняются в три этапа:

*1-ый этап:*

- восстановление границ земельного участка;

*2-ой этап выполняется в две очереди:*

*1-ая очередь*

- устройство временного уширения автомобильной дороги М-5 «Урал» на участках от ПК 1+20,00 до ПК 3+5,50 (лево), от ПК 7+53,00 до ПК 9+4,50 (лево), от ПК 15+59,60 до ПК 16+9,10 (лево), от ПК 16+21,10 до ПК 17+95,80 (лево), от ПК 19+80,00 до ПК 22+52,00 (лево) для беспрерывного движения транспорта по существующей дороге;
- участок автодороги М-5 «Урал» от ПК 1+40,00 до ПК 8+28,67 (право), от ПК 14+41,40 до ПК 22+36,63 (право), площадка для стоянки автомобилей и отдыха ПК 19+76,00;
- участок автомобильной 1Р-132 от ПК 0+33,14 до ПК 3+44,68 (лево), от ПК 8+8,02 до ПК 8+33,00 (лево);
- участок автодороги М-5 «Урал» с разделительной полосой от ПК 1+40,00 до ПК 8+28,67 (лево), от ПК 14+41,40 до ПК 22+36,63 (лево);
- участок автомобильной дороги 1Р-132 от ПК 0+33,14 до ПК 3+44,68 (право), от ПК 8+8,02 до ПК 8+33,00 (право);
- окончание строительства надземных пешеходных переходов через автодорогу М-5 «Урал» на ПК 15+78,47 и через автодорогу 1Р-132 на ПК 1+99,17;

- подпорные стены №1, 2, 4 и 6;
- съезды №1 и №4 транспортной развязки и участок кольцевой дороги от ПК 1+52,00 до ПК 5+44,55.

*3-ий этап:*

- участок автодороги М-5 «Урал» с разделительной полосой от ПК 8+28,67 до ПК 14+41,40;
- ж.б. эстакада на ПК11+27,65 автодороги М-5 «Урал».

### 4.1 План и продольный профиль

В плане трасса автомобильной дороги М-5 «Урал» максимально приближена к оси существующей дороги и имеет три угла поворота с радиусами кривых от 1205 м до 605 м. Такое расположение оси трассы обусловлено максимальным использованием существующей дороги. В продольном профиле минимальный радиус выпуклой кривой составляет 10000 м, а вогнутой - 5609 м. Максимальный продольный уклон - 30‰.

Длина реконструируемого участка автомобильной дороги 1Р-132 «Калуга - Тула - Михайлов - Рязань» составляет 799,86 м. Начало участка ПК0+33,14 соответствует км 290+375,14, конец – ПК8+33,00 соответствует км 291+175,0. Границы работ по автодороге 1Р-132 определены переходно-скоростными полосами у начала участка и наличием железнодорожного путепровода тоннельного типа у конца участка. В плане трасса также, максимально приближена к оси существующей дороги и имеет два угла поворота без разбивки. Продольный профиль запроектирован из условия минимизации объемов работ, с учетом доведения до нормативных поперечных уклонов проезжей части. В продольном профиле минимальный радиус выпуклой кривой составляет 18045 м; вогнутой – 2498 м. Максимальный продольный уклон – 20,1‰.

Съезд №1. Направление: Челябинск - Рязань. Строительная длина съезда 537,16 м. В плане съезд имеет два угла поворота с радиусами 751 м и 275 м. В

продольном профиле минимальный радиус выпуклой кривой составляет 1474 м; вогнутой – 1262 м. Максимальный продольный уклон – 40‰.

Съезд №2. Направление: Михайлов - Челябинск. Строительная длина съезда 504,33 м. В плане съезд имеет четыре угла поворота. Два угла без разбивки, а остальные с радиусами 60 м и 819 м. В продольном профиле минимальный радиус выпуклой кривой составляет 1000 м; вогнутой – 600 м. Максимальный продольный уклон – 50‰.

Съезд № 3. Направление: Москва - Михайлов. Строительная длина съезда 501,48 м. В плане съезд имеет три угла поворота. Один угол без разбивки, а остальные с радиусами 1020 м и 271 м. В продольном профиле минимальный радиус выпуклой кривой составляет 1027 м; вогнутой – 1000 м. Максимальный продольный уклон – 40‰.

Съезд № 4. Направление: Рязань - Москва. Строительная длина съезда 383,03 м. В плане съезд имеет три угла поворота с радиусом 60 м и два остальных с радиусами 1004 м. В продольном профиле минимальный радиус выпуклой кривой составляет 1000 м; вогнутой – 600 м. Максимальный продольный уклон – 50‰.

Автомобильная дорога кольцевого движения объединяет и перенаправляет транспортные потоки, движущиеся по съездам транспортной развязки и автомобильной дороге 1Р-132 «Калуга - Тула - Михайлов - Рязань». Строительная длина дороги 544,55 м. В плане трасса имеет четыре угла поворота с радиусом 55 м. В продольном профиле минимальный радиус выпуклой кривой составляет 2500 м; вогнутой – 10000 м. Максимальный продольный уклон – 11,5‰.

## 4.2 Земляное полотно

Проектируемая транспортная развязка проходит в основном в насыпи в стесненных Проектируемая транспортная развязка проходит в основном в насыпи в стесненных условиях. Заложение откосов для насыпей земляного полотна принято равным 1:1,5 в соответствии со СНиП 2.05.02-85* п.6.25.

В результате реконструкции, количество полос движения автомобильной дороги М-5 «Урал» увеличилось до 2-х в каждом направлении. Ширина полосы движения принята равной 3,75 м. Для разделения транспортных потоков предусмотрено устройство разделительной полосы с шириной равной 5 м.

Поперечные профили земляного полотна запроектированы в соответствии со СНиП 2.05.02-85*, применительно типовых проектов:

- 503-0-48.87 «Земляное полотно автомобильных дорог общего пользования»;

-503-0-47.86 «Поперечные профили автомобильных дорог, проходящих по населенным пунктам».

Всего назначено 6 типов поперечных профилей земляного полотна:

Тип 2 - насыпь до 3-х метров;

Тип 2а - насыпь до 3-х метров (с тротуарами);

Тип 3 - насыпь до 6-ти метров;

Тип 3а - насыпь до 6-ти метров (с тротуарами);

Тип 3б - насыпь до 6-ти метров;

Тип 4- насыпь высотой до 12-ти метров.

Ширина земляного полотна в соответствии с принятыми техническими нормативами составляет от 27,50 м до 33,33 м.

Для возведения земляного полотна используются грунты от разборки существующей автомобильной дороги и из местных грунтовых карьеров. На участках уширения земляного полотна предусмотрено снятие плодородного слоя грунта с откосов насыпи толщиной 0,10 м, из-под подошвы насыпи на участках уширения земляного полотна и устройства нового земляного полотна на толщину

0,40 м. Растительный грунт используется для укрепления обочин и откосов насыпи.

Суммарный объём оплачиваемых земляных работ составляет – 183 840,0 м$^3$.

Для защиты откосов земляного полотна предусмотрено укрепление засевом трав по слою растительного грунта толщиной 0,15 м.

Отвод воды от земляного полотна предусматривается за счет естественного уклона рельефа и планировки прилегающей территории.

### 4.3 Дорожная одежда

Нагрузка на одиночную наиболее нагруженную ось двухосного автомобиля, для расчета прочности дорожной одежды принята в соответствии с требованиями СП 34.13330.2012 и ГОСТ Р 52748-2007 «Нормативные нагрузки, расчетные схемы нагружения и габариты приближения» и составила 115 кН.

Проектом предусмотрено устройство трех видов конструкции дорожной одежды:

- Конструкция №1 на автомобильной дороге М-5 «Урал» и съездах транспортной развязки;

- Конструкция №2 на автомобильной дороге 1Р-132 «Калуга - Тула - Михайлов - Рязань»;

- Конструкция №3 на площадке для стоянки автомобилей и отдыха.

Конструкция №1 - автомобильная дорога М-5 «Урал» и съезды транспортной развязки:

двухслойное покрытие - верхний слой покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона ЩМА-20, ГОСТ 31015-2002, на полимерно-битумном вяжущем ПБВ 60/90, толщиной 0,05 м; нижний слой покрытия из горячей пористой крупнозернистой асфальтобетонной смеси марка I, ГОСТ 9128-2009 на битуме БНД 60/90, толщиной 0,07 м; на двухслойном основании - верхний слой основания из горячей пористой крупнозернистой асфальтобетонной смеси марка II, ГОСТ 9128-2009 на битуме БНД 60/90, толщиной 0,08 м; нижний слои

основания устраивается в два слоя (19+19) общей толщиной 0,38 м из легкоуплотняемого щебня М800 с заклинкой фракционированным мелким щебнем по ГОСТ 8267-93*, устраиваемого, по подстилающему слою из песка средней крупности с Кф>1м/сут по ГОСТ 8736-93 (с изм. 1-2), толщиной 0,40 м. Для предотвращения взаимного проникновения материалов, на поверхности подстилающего слоя укладывается прослойка из георешетки Славрос СД-42.

Полная толщина конструкции дорожной одежды - 0,98 м.

Конструкция №2 - автомобильная дорога 1Р-132 «Калуга - Тула - Михайлов - Рязань»:

Тип 1 (усиление) - слой покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона ЩМА-20, ГОСТ 31015-2002, на битуме БНД 60/90, толщиной 0,05 м по выравнивающему слою из асфальтобетона плотного из горячей щебеночной крупнозернистой смеси, марка I, ГОСТ 9128-2009 на битуме БНД 60/90, средней толщиной 0,07м.

Тип 2 (усиление) - двухслойное покрытие - верхний слой покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона ЩМА-20, ГОСТ 31015-2002, на битуме БНД 60/90, толщиной 0,05 м; нижний слой покрытия из горячей пористой крупнозернистой асфальтобетонной смеси марка I, ГОСТ 9128-2009 на битуме БНД 60/90, толщиной 0,07 м; по выравнивающему слою из асфальтобетона плотного из горячей щебеночной крупнозернистой смеси, марка II, ГОСТ 9128-2009 на битуме БНД 60/90, средней толщиной 0,10 м.

Тип 3 (усиление) - двухслойное покрытие - верхний слой покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона ЩМА-20, ГОСТ 31015-2002, на битуме БНД 60/90, толщиной 0,05 м; нижний слой покрытия из горячей пористой крупнозернистой асфальтобетонной смеси марка I, ГОСТ 9128-2009 на битуме БНД 60/90, толщиной 0,07 м; на основании - верхний слой основания из горячей пористой крупнозернистой асфальтобетонной смеси марка II, ГОСТ 9128-2009 на битуме БНД 60/90, толщиной 0,08 м; по выравнивающему слою средней

толщиной 0,13 м из легкоуплотняемого щебня М800 с заклинкой фракционированным мелким щебнем по ГОСТ 8267-93*.

Тип 4 (новая, уширение) - двухслойное покрытие - верхний слой покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона ЩМА-20, ГОСТ 31015-2002, на битуме БНД 60/90, толщиной 0,05 м; нижний слой покрытия из горячей пористой крупнозернистой асфальтобетонной смеси марка I, ГОСТ 9128-2009 на битуме БНД 60/90, толщиной 0,07 м; на двухслойном основании - верхний слой основания из горячей пористой крупнозернистой асфальтобетонной смеси марка II, ГОСТ 9128-2009 на битуме БНД 60/90, толщиной 0,10 м; нижний слой основания толщиной 0,25 м из легкоуплотняемого щебня М800 с заклинкой фракционированным мелким щебнем по ГОСТ 8267-93*, устраиваемого, по подстилающему слою из песка средней крупности с Кф>1м/сут по ГОСТ 8736-93 (с изм. 1-2), толщиной 0,30 м. Для предотвращения взаимного проникновения материалов, на поверхности подстилающего слоя укладывается технологическая прослойка из щебня от разборки основания существующей дорожной одежды толщиной 0,10 м.

Полная толщина конструкции дорожной одежды - 0,85 м.

Конструкция №3 - площадка для стоянки автомобилей и отдыха:

двухслойное покрытие - верхний слой покрытия из горячей плотной мелкозернистой асфальтобетонной смеси тип В марка III, ГОСТ 9128-2009 на битуме БНД 60/90, толщиной 0,05 м; нижний слой покрытия из горячей пористой крупнозернистой асфальтобетонной смеси марка II, ГОСТ 9128-2009 на битуме БНД 60/90, толщиной 0,07 м; на основании - устраиваемом в два слоя (17+18) общей толщиной 0,35 м из легкоуплотняемого щебня М800 с заклинкой фракционированным мелким щебнем по ГОСТ 8267-93*, устраиваемого, по подстилающему слою из песка средней крупности с Кф>1м/сут по ГОСТ 8736-93 (с изм. 1-2), толщиной 0,40 м. Для предотвращения взаимного проникновения материалов, на поверхности подстилающего слоя укладывается прослойка из георешетки Славрос СД-42.

Полная толщина конструкции дорожной одежды - 0,87 м.

Ширина разделительной полосы равна 5,0 м. Разделительная полоса начинает отгоняться с ПК2+0,00 и заканчивает на ПК4+50,00. Далее разделительная полоса имеет полную ширину 5,0 м и начало отгона разделительной полосы в конце трассы от ПК21+47,00 до ПК18+97,00.

Конструкция дорожной одежды на разделительной полосе имеет следующую конструкцию:

однослойное покрытие - из горячей плотной мелкозернистой асфальтобетонной смеси тип Б марка I, ГОСТ 9128-2009 на битуме БНД 60/90, толщиной 0,05 м; на двухслойном основании - верхний слой из щебня полученного от разборки основания существующей дорожной одежды толщиной 15 см, нижний слой основания из песка средней крупности с Кф>1м/сут по ГОСТ 8736-93 (с изм. 1-2), толщиной 0,38 м.

С ПК1+40,00 до ПК7+0,00 ширина обочин равна 3,75 м, в том числе:

- 0,75 м - краевая укрепительная полоса;

- 0,50 м - приброчная часть обочины, укрепленная засевом трав по слою растительного грунта;

- 2,50 м - остановочная полоса обочины, укрепленная по типу проезжей части основной дороги.

С ПК7+0,00 до ПК9+0,00 и с ПК14+41,40 до ПК15+81,00 ширина обочин равна 3,25 м, в том числе:

- 0,75 м - краевая укрепительная полоса;

- 2,50 м - приброчная часть обочины, укрепленная засевом трав по слою растительного грунта.

С ПК9+0,00 до ПК14+41,40 с ПК21+76,64 до ПК22+36,63 ширина обочин равна 4,85 м, в том числе:

- 0,75 м - краевая укрепительная полоса;

- 2,10 м - грунтовая часть обочины, укрепленная засевом трав по слою растительного грунта;

- 1,5 м - пешеходная дорожка, с покрытием из асфальтобетона;

- 0,5 м - прибровочная часть обочины, укрепленная засевом трав по слою растительного грунта.

С ПК14+41,40 до ПК21+76,64 ширина обочин равна 3,75 м, в том числе:

- 0,75 м - краевая укрепительная полоса;

- 3,0 м - прибровочная часть обочины, укрепленная засевом трав по слою растительного грунта.

Ширина проезжей части автомобильной дороги 1Р-132 «Калуга - Тула - Михайлов - Рязань» составляет 14,0 м, ширина обочин – 3,0 м, ширина краевой полосы на обочине – 0,50 м.

Ширина проезжей части съездов транспортной развязки составляет 7,5 м. Обочины имеют ширину равную 2,0 м и 2,5 м.

На кривых с радиусом до 2000 м устраиваются виражи, а на кривых с радиусом менее 1000 м в соответствии с табл. 5.19 СП 34.13330.2012 предусмотрено уширение проезжей части. Переход от двускатного поперечного профиля к односкатному выполняется на участке переходной кривой.

Для отвода воды с покрытия дорожной одежды предусматривается устройство бортового камня Бр100.30.18 вдоль кромки проезжей части, устройство открытых водосбросов на обочине, а также устройство дождеприемных колодцев с продольным водостоком в местах устройства подпорных стен. Из сбросов на обочине и дождеприемных колодцев вода выводится на откосы насыпи, а затем в гасители у подошвы насыпи. На участках дорог попадающих в водоохранную зону р. Плетенка и р. Павловка вода выводится в очистные сооружения, а затем в гасители.

Водоотводные сооружения запроектированы применительно ТПР серии 503-09-7.84 «Водоотводные сооружения на автомобильных дорогах общей сети Союза ССР», конструктивные элементы применительно ТП серии 3.503.1-66 «Изделия сборные железобетонные водоотводных сооружений на автомобильных дорогах».

## 4.4Строительство эстакады

К проектированию утверждена схема эстакады 18+33+18+5х33+18, общей длиной сооружения 258,3 м. Угол пересечения с дорогой 1Р-132 составляет 65°.

Ширина полосы движения принята 3,75 м, что соответствует требованиям СНиП 2.05.02-85* и ГОСТ Р 52748-2007 для автомобильных дорог Iб категории. Ширина полос безопасности на сооружении принята 2,0 м в соответствии со СНиП 2.05.03-84* для дорог I категории. На сооружении расположено 4 полосы движения. Ширина центральной разделительной полосы согласно ГОСТ Р 52748-2007 и Задания на проектирование составляет 5,0 м.

Итоговая ширина проезжей части составляет 24,0 м, габарит – Г-(9,5+5,0+13,25) м.

Учитывая эстакады на участке автомобильной дороги, где движение пешеходов не предусматривается, согласно п. 1.64* на сооружении устроены служебные проходы шириной 0,75 м.

Учитывая значительную косину сооружения (65°) и продольные уклоны опоры эстакады выполнены раздельными под каждое направление движения.

Устои эстакады ОК1 и ОК10 приняты безростверковыми четырехстолбчатыми (под каждое направление движения) на буронабивных сваях диам. 1,5 м длиной 8,0 м, в надземной части - из монолитных столбов диам. 1,0 м длиной 5,5 м. Шаг столбов составляет 3,5 м. Столбы объединены поверху монолитным железобетонным ригелем длиной 14,485 м, сечением 0,7х1,5 м.

Промежуточные опоры ОП2-ОП9 эстакады приняты безростверковыми четырехстолбчатыми (под каждое направление движения) на буронабивных сваях диам. 1,5 м длиной 11,0 м, в надземной части - из монолитных столбов диам. 1,0 м длиной 5,2-6,7 м. Шаг столбов составляет 3,5 м. Столбы объединены поверху монолитным железобетонным ригелем длиной 14,0 м, сечением 0,7х1,9 м (опоры ОП2…ОП4, ОП9) и сечением 0,7х2,0 м (опоры ОП5…ОП8).

Пролетные строения длиной 18 (33) м, железобетонные, балочные, состоящие в поперечном сечении из 14-ти промежуточных цельноперевозимых балок длиной 18,0 (33,0) м и высотой 1,23 (1,53) м применительно к рабочим чертежам инв. №42030-М (№54331-М, №54332-М) «Пролетные строения сборные, железобетонные из балок двутаврового сечения с предварительно напрягаемой арматурой для мостов и путепроводов на нагрузку класса А14 и НК-102,8» (Союздорпроект). Шаг балок 1,9 м. Поперечное объединение балок в пролетное строение осуществляется по продольным швам шириной 0,5 м монолитным бетоном. Балки имеют недобетонированную плиту для объединения пролетных строений в температурно-неразрезные цепи.

Многослойная одежда проезжей части и служебных проходов запроектирована в соответствии с п. 5.66 СП 35133301-2011, «Рекомендациями по гидроизоляции мостовых сооружений рулонными наплавляемыми материалами «Техноэластмост» (ОАО ЦНИИС, 2007) и включает в себя выравнивающий слой толщиной от 30 мм, гидроизоляцию из материала «Техноэластмост С» и двухслойное асфальтобетонное покрытие толщиной 110 мм, армированное геосеткой типа ССНП-50/50-25-Хайвей по СТО 00205009-001-2005 над промежуточными опорами с целью предотвращения появления отраженных трещин.

Сопряжение у начала и конца эстакады с насыпями подходов осуществляется посредством сборных железобетонных переходных плит полузаглубленного типа длиной 8 м, высотой 0,4 м, опирающихся одним концом на уступ шкафной стенки, а другим на сборно-монолитный железобетонный лежень. Конструкция сопряжений принята применительно к типовому проекту серии 3.503.1-96 «Сопряжение автодорожных мостов и путепроводов с насыпью» (Союздорпроект, 1991).

Регуляционные сооружения представляют собой конуса. Высота конусов у начала сооружения – 6,6 м, у конца – 6,7 м.

В проекте принята крутизна откосов 1:1,5.

Откосы конусов укрепляются монолитным бетоном толщиной 12 см с расшивкой на карты размером не более 2 м на слое щебня 10 см с устройством в основании конусов упоров из монолитного бетона В20 F200 сечением 40х50 см с рисбермой из щебня кр. 75-100 мм.

### 4.5Габарит и схема сооружения

К проектированию утверждена схема эстакады 18+33+18+5х33+18, общей длиной сооружения 258,3 м.

Ширина полосы движения принята 3,75 м, что соответствует требованиям СНиП 2.05.02-85* и ГОСТ Р 52748-2007 для автомобильных дорог Iб категории. Ширина полос безопасности на сооружении принята 2,0 м в соответствии со СНиП 2.05.03-84* для дорог I категории. На сооружении расположено 4 полосы движения. Ширина центральной разделительной полосы согласно ГОСТ Р 52748-2007 и Задания на проектирование составляет 5,0 м.

Итоговая ширина проезжей части составляет 24,0 м, габарит – Г-(9,5+5,0+13,25) м.

Учитывая эстакады на участке автомобильной дороги, где движение пешеходов не предусматривается, согласно п. 1.64* на сооружении устроены служебные проходы шириной 0,75 м.

Отметки проезжей части путепровода в пролете №2 назначены согласно требований ГОСТ Р 52748-2007, СНиП 2.05.03-84* по условиям возвышения низа пролетных строений над уровнем проезжей части автомобильной дороги с учетом укладки ремонтных слоев.

Угол пересечения с дорогой 1Р-132 составляет 65°.

## 4.6 Опоры.

Учитывая значительную косину сооружения (65°) и продольные уклоны опоры эстакады выполнены раздельными под каждое направление движения.

Устои эстакады ОК1 и ОК10 приняты безростверковыми четырехстолбчатыми (под каждое направление движения) на буронабивных сваях диам. 1,5 м длиной 8,0 м, в надземной части - из монолитных столбов диам. 1,0 м длиной 5,5 м. Шаг столбов составляет 3,5 м. Глубина погружения буронабивных свай назначена исходя из инженерно-геологических условий. Столбы объединены поверху монолитным железобетонным ригелем длиной 14,485 м, сечением 0,7х1,5 м. Верхняя поверхность ригеля выполнена с уклоном, для обеспечения стока воды. Поверху ригелей устраиваются подферменники из монолитного бетона разм. в плане 0,45х0,6 м.

Поверху ригелей устраиваются сборно-монолитные железобетонные шкафные стенки. Для предотвращения попадания грунта на насадки и опорные части, с внешних торцов шкафных стенок устроены сборные железобетонные открылки длиной 2,5 м шириной 0,2 м и закрылки длиной 1,1 м высотой 1,0 м.

Шкафные стенки устоев высотой 1,4-1,74 м и шириной 0,3 м запроектированы из монолитного железобетона применительно к типовому проекту серии 3.503-23 «Опоры под унифицированные сборные железобетонные автодорожные пролетные строения» (Союздорпроект, 1977г.).

Конструкция устоев запроектирована применительно к типовому проекту 3.503.1-104 «Опоры крайние безростверковые из железобетонных столбов диаметром 0,8 м автодорожных мостов с пролетами до 18 м» (Воронежский филиал ГипродорНИИ, 1992 г.).

Промежуточные опоры ОП2-ОП9 эстакады приняты безростверковыми четырехстолбчатыми (под каждое направление движения) на буронабивных сваях диам. 1,5 м длиной 11,0 м, в надземной части - из монолитных столбов диам. 1,0 м длиной 5,2-6,7 м. Шаг столбов составляет 3,5 м. Столбы

объединены поверху монолитным железобетонным ригелем длиной 14,0 м, сечением 0,7х1,9 м (опоры ОП2…ОП4, ОП9) и сечением 0,7х2,0 м (опоры ОП5…ОП8). Поверху ригелей устраиваются подферменники из монолитного бетона разм. в плане 0,45х0,6 м.

Глубина погружения буронабивных свай назначена исходя из инженерно-геологических условий.

Конструкция промежуточных опор запроектирована применительно к типовому проекту серии 3.503.1-102 «Опоры промежуточные безростверковые из железобетонных столбов диаметром 0,8 м автодорожных мостов с пролетами до 33 м» (Воронежский филиал ГипродорНИИ, 1992 г.).

Опирание балок пролетных строений на подферменники предусмотрено через резинометаллические опорные части типа РОЧ 25х40х7,8-1,0 см по ТУ 2539-008-00149334-2003. Учитывая продольные уклоны на опорах ОК1, ОК10, ОП2, ОП3, ОП8 и ОП9 установлены металлические распределительные листы.

Нагрузки на голову сваи представлены в таблице.

| №№ опор | Длина свай, м | Число свай, шт | Нагрузка в уровне подошвы сваи, т |
|---|---|---|---|
| ОК1, ОК10 | 8,0 | 4 | 296 |
| ОП2, ОП3, ОП4, ОП9 | 11,0 | 4 | 335 |
| ОП5…ОП8 | 11,0 | 4 | 380 |

В соответствии с п. 4.1. СНиП 2.02.03-85 перед бетонированием свай необходимо выполнить штамповые испытания грунтов основания.

Видимые поверхности опор окрашиваются материалами фирмы «Stelpant»:

1 слой – грунтовка Stelpant - PU - Repair;

2 и 3 слои – краска Stelpant – 2К-PU - Cover UV;

Срок службы трехслойного покрытия не менее 14 лет.

Конструктивные элементы опор, соприкасающиеся с грунтом, обмазываются мастикой Технониколь №24 МГТН.

Согласно п.7.19 СП 35.13330.2011 класс бетона по прочности принят для всех элементов опор не ниже В25. Класс бетона по морозостойкости в

соответствии с п. 7.20 СП 35.13330.2011 при среднемесячной температуре наиболее холодного месяца ниже минус 10 принят не ниже F200 для всех конструкций в надводной (подземной) частях. Класс бетона по водонепроницаемости согласно п. 7.20 СП 35.13330.2011 принят W6.

### 4.7 Пролетные строения и мостовое полотно

К проектированию утверждена схема эстакады /18+33+18/+/3х33/+/2х33+18/, общей длиной сооружения (с учетом открылков) 258,3 м.

Пролетные строения длиной 18 (33) м, железобетонные, балочные, состоящие в поперечном сечении из 14-ти промежуточных цельноперевозимых балок длиной 18,0 (33,0) м и высотой 1,23 (1,53) м применительно к рабочим чертежам инв. №42030-М (№54331-М, №54332-М) «Пролетные строения сборные, железобетонные из балок двутаврового сечения с предварительно напрягаемой арматурой для мостов и путепроводов на нагрузку класса А14 и НК-102,8» (Союздорпроект). Шаг балок 1,9 м. Поперечное объединение балок в пролетное строение осуществляется по продольным швам шириной 0,5 м монолитным бетоном. Балки имеют недобетонированную плиту для объединения пролетных строений в температурно-неразрезные цепи.

По длине пролетные строения объединены в температурно-неразрезные цепи следующих размеров (по ходу пикетажа): /18+33+18/ длиной 69,3 м (ТНЦ-1), /3х33/ длиной 99,3 м (ТНЦ-2), /2х33+18/ длиной 84,3 м (ТНЦ-3) по плите проезжей части. Объединение выполнено в соответствии с «Методическими рекомендациями по применению конструкций температурно-неразрезных пролетных строений» (Минтранс РФ, 2003г.).

Над опорами ОК1 и ОК10 устраиваются деформационные швы типа ОП-ДШ-50, над опорами ОП4 и ОП7 устраиваются деформационные швы типа ОП-ДШ-100, над остальными опорами устраивается непрерывная проезжая часть.

Конструкция деформационных швов назначена из условия обеспечения расчетных температурных перемещений.

Мостовое полотно общей шириной 26,98 м состоит из четырехполосной проезжей части шириной 4х3,75 м, полос безопасности шириной по 2,0 м, центральной разделительной полосы шириной 5,0 м и двух служебных проходов шириной по 0,75 м каждый.

По краям пролетных строений устроено обрамление из монолитного железобетона шириной 0,33 м, поверх которого со стороны проходов устанавливается шумозащитный экран.

По внешним границам ездового полотна устанавливается одностороннее металлическое барьерное ограждение, на разделительной полосе устанавливается двухстороннее металлическое барьерное ограждение.

В соответствии с ГОСТ Р 52289-2004 требуемая энергоемкость (удерживающая способность) ограждения на эстакаде должна быть не менее $E_{тр}$=400 кДж (краевого) и 350 кДж (центрального) [эстакада расположена на автодороге I категории (магистральная улица общегородского значения непрерывного движения) с 4-мя полосами движения при продольных уклонах менее 30 ‰ на прямом участке в плане при длине сооружения более 250 м, группа условий движения «Г» («Е»)]. Уровень удерживающей способности в соответствии с табл. 14 ГОСТ Р 52289-2004 при наличии служебных проходов – У5 (по табл. 16 – У6 для краевого и У5 для центрального ограждений). Минимальная высота ограждения согласно табл. 18 ГОСТ Р 52289-2004 составляет 1,1 м по краям проезжей части и на разделительной полосе.

В проекте применено металлическое барьерное ограждение шириной 0,41 м, высотой 1,1 м с шагом стоек 1,5 м (2,0 м на разделительной полосе) по ТУ 5216-063-01393697-2006 ОАО КТЦ «Металлоконструкция» марки 11МО-1,1/1,5-400/0,83 – краевое и 11МД-1,1/2,0-350/0,83 – центральное с фактической энергоемкостью $E_{факт}$=350 кДж. Поперечный профиль ездового полотна

двухскатный, с уклоном 20‰. Со стороны служебных проходов выполнен обратный уклон 20‰.

Обрамляющие мостовое полотно бортики организуют водоотвод в продольном направлении. В поперечном направлении водоотвод организован за счет уклонов проезжей части.

Сброс воды с проезжей части предусмотрен через водоотводные трубки, установленные вдоль барьерного ограждения с левой стороны сооружения. Кроме того, по оси водоотводных трубок предусматривается устройство дренажа и установка дренажных трубок, отводящих воду с поверхности гидроизоляции. Проектом предусматривается укладка дренажной смеси в виде брикетов типа «Козинаки» разм. 150х60 мм. Для предотвращения попадания воды в водоток предусмотрено устройство продольного водоотвода из лотков, выполненных из металла.

Многослойная одежда проезжей части и служебных проходов запроектирована в соответствии с п. 5.66 СП 35133301-2011, «Рекомендациями по гидроизоляции мостовых сооружений рулонными наплавляемыми материалами «Техноэластмост» (ОАО ЦНИИС, 2007) и включает в себя выравнивающий слой толщиной от 30 мм, гидроизоляцию из материала «Техноэластмост С» и двухслойное асфальтобетонное покрытие толщиной 110 мм, армированное геосеткой типа ССНП-50/50-25-Хайвей по СТО 00205009-001-2005 над промежуточными опорами с целью предотвращения появления отраженных трещин.

Выравнивающий слой выполняется из мелкозернистого бетона класса В40, F300, W8.

Покрытие проезжей части – двухслойное: нижний слой толщиной 6 см выполнен из асфальтобетона типа Б I марки по ГОСТ 9128-2009, и верхний слой толщиной 5 см из щебнемастичной асфальтобетонной смеси ЩМА-20 по ГОСТ 31015-2002. На тротуарах верхний слой устраивается из песчаного асфальтобетона типа Г I марки.

Бетонные поверхности пролетных сироений окрашиваются материалами фирмы «Stelpant»:

1 слой – грунтовка Stelpant - PU - Repair;

2 и 3 слои – краска Stelpant – 2К-PU - Cover UV;

Срок службы трехслойного покрытия не менее 14 лет.

Согласно п.7.19 СП 35.13330.2011 класс бетона по прочности принят для предварительно напряженных балок пролетных строений не ниже В35. Класс бетона по морозостойкости в соответствии с п. 7.20 СП 35.13330.2011 при среднемесячной температуре наиболее холодного месяца выше минус 10 принят не ниже F200 для всех конструкций пролетных строений и не ниже F300 для элементов мостового полотна (работающих в условиях применения антигололедных солей).

### 4.8 Сопряжения эстакады с насыпями подходов

Сопряжение у начала и конца эстакады с насыпями подходов осуществляется посредством сборных железобетонных переходных плит полузаглубленного типа длиной 8 м, высотой 0,4 м, опирающихся одним концом на уступ шкафной стенки, а другим на сборно-монолитный железобетонный лежень. Длина плит назначена согласно табл. 3 т.п. 3.503.1-96 (Союздорпроект, 1991).

Конструкция сопряжений принята применительно к типовому проекту серии 3.503.1-96 «Сопряжение автодорожных мостов и путепроводов с насыпью» (Союздорпроект, 1991).

Конструкция лежня выполнена из отдельных блоков, объединяемых монолитным бетоном в единый элемент. В местах омоноличивания сборных блоков предусмотрено создание ложных шарниров. Щебеночная призма под лежень устраивается из фракционированного щебня по способу заклинки с тщательным уплотнением. Обочины на длину переходных плит укрепляются асфальтобетоном толщиной 5 см на слое щебня

**Раздел 4.**

**ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ**

## Организация строительных работ.

Площадка располагается на существующей насыпи подходов, имеющей твердое асфальтобетонное покрытие, в связи с чем дополнительный отвод земли не предусмотрен.

На строительной площадке за пределами зоны работ предполагается разместить минимум инвентарных сооружений: контору прораба, комнату отдыха, материальный склад, уборную (биотуалет), контейнер для мусора, противопожарный щит. Учитывая расположение строящегося перехода в черте населенного пункта, площади инвентарных сооружений минимизированы – большая часть монтажных работ выполняется «с колес».

Стройплощадка оборудуется зданиями бытового и производственного назначения передвижного и контейнерного типов.

Электроэнергией – от существующих распределительных сетей;

Теплом – от инвентарных электропечей (в зданиях бытового и производственного назначения) или от электрокалориферов (на объектах производственного назначения);

Водой – от водопроводной сети г. Рязань с доставкой автотранспортом (цистернами);

ГСМ – со склада ГСМ подрядной строительной организации или с действующих АЗС;

Средствами пожаротушения – площадки складирования строительных материалов снабжаются ящиками с песком и необходимым инструментом (баграми, топорами, лопатами). Вагоны-бытовки снабжаются пенными огнетушителями в количестве не менее 3 штук на каждый вагон;

Связь на стройплощадке осуществляется посредством раций с дальностью приема до 3 км. Для связи с базами снабжения используются мобильные телефоны.

Территория технологической площадки ограждается забором в соответствии с требованиями ГОСТ 23407-78.

У въезда на технологическую площадку устанавливается щит со схемой движения транспортных средств в соответствии с «Правилами дорожного движения».

Бытовое водоотведение обеспечивается при помощи мобильных очистных сооружений типа НГП-СК.

Строительная площадка организуется в подготовительный период строительства.

Техническое водоснабжение привозное (на строительной площадке находится емкость для воды объемом 20 $м^3$), питьевая вода доставляется из ближайшего населенного пункта (г. Рязань) в бидонах, которую перед употреблением необходимо прокипятить.

Строительство эстакады должна осуществляться в соответствии с проектом производства работ, разрабатываемым согласно СНиП 12-01-2004, СП 48.13330.2011.

## Продолжительность строительства

Продолжительность строительства эстакады длиной 258,3 м габаритом Г-24 определена в соответствии с требованиями СНиП 1.04.03-85 (раздел 8) методом интерполяции:

- для сооружения длиной 200 (300) м, габаритом Г-24 м – 22 (27) мес., в том числе подготовительный период 5 (5) мес.

- для эстакады длиной 258,3 м

$$T = \frac{27-22}{300-200}(258{,}3-200)+22 = 24{,}9 \approx 25 \text{ мес}$$

Таким образом, общая продолжительность строительства эстакады составит составит **25 мес**., в том числе подготовительный период – **5 мес**.

Работы по строительству рекомендуется вести в следующей последовательности:

*Подготовительные работы:*

- ограждение и освещение места работ;

- планировка и обустройство строительной площадки;

- устройство технологических площадок;

- переустройство и защита инженерных коммуникаций;

- разбивка оси эстакады и осей опор.

*Строительство эстакады:*

- срезка и планировка грунта бульдозерами 96 кВт;

- устройство буронабивных свай диам. 1,5 м буровой машиной типа «Bauer» под защитой инвентарных обсадных труб с последующим их извлечением. Буровые установки устанавливаются на предварительно спланированные и укрепленные ж.б. плитами 3х1,75х0,17 м по подстилающему грунтовому слою площадки разм. в плане 6х29,75 м. Проектом предусмотрена 3-х кратная оборачиваемость плит и одновременная обстройка 2-х опор;

- установка в проектное положение арматурных каркасов с последующим бетонированием методом ВПТ;

- срубка шлама на высоту 0,5 м;

- бетонирование стоек опор в деревометаллической опалубке;

- обмазка поверхностей соприкасающихся с грунтом битумной мастикой с последующей засыпкой котлованов;

- обстройка опор подмостями для поддержания опалубки из инвентарного металла МИК-С на предварительно спланированные и укрепленные ж.б. плитами площадки. Предусмотрена обстройка 2-х опор и 5-ти кратная оборачиваемость металлоконструкций;

- бетонирование железобетонных ригелей;

- устройство подферменников из монолитного железобетона;

- установка резинометаллических опорных частей и металлических распределительных листов в проектное положение;

- демонтаж обстройки;

- монтаж балок пролетных строений стреловыми кранами г/п не менее 200 т. Для Монтажа пролетов длиной 18 м предусмотрено использование траверсы из неинвентарного металла;

- омоноличивание установленных балок пролетных строений между собой;

- устройство монолитных бортиков;

- бетонирование железобетонных шкафных стенок и монтаж блоков открылков с последующим их объединением между собой монолитным бетоном;

- устройство закрылков на крайних опорах;

- устройство уступов в теле насыпи;

- отсыпка конусов из дренирующего грунта с послойным уплотнением и последующей планировкой;

- укрепление откосов конусов монолитным бетоном по слою щебня;

- устройство сопряжений (устройство щебеночной подготовки, монтаж лежней и переходных плит, омоноличивание плит);

- установка металлических барьерного и перильного ограждений;

- устройство деформационных швов и непрерывной проезжей части;

- устройство многослойной одежды проезжей части, включающей выравнивающий слой, гидроизоляцию из Техноэластмост С; двухслойное асфальтобетонное покрытие проезжей части толщиной 11 см;

- устройство подвесных лотков;

- окраска видимых поверхностей опор и пролетных строений материалом Стелпант с подвесных подмостей;

- разборка вспомогательных сооружений.

В состав настоящего тома включен чертеж «Организационно-технологическая схема строительства эстакады», который содержит следующие проектные материалы:

- схемы выполнения основных работ;
- перечень и последовательность работ;
- таблицу потребности механизмов и оборудования.

Электроснабжение предусмотрено от существующих линий ЛЭП.

Для устройства ригелей опор, подферменников предусмотрено устройство временных опор из элементов МИК-С с устройством подмостей из неинвентарного металла с деревянным настилом. Опоры устанавливаются на сборные железобетонные плиты 3х1,75х0,17 м на предварительно спланированные площадки.

В проектное положение балки пролетных строений устанавливаются стреловыми кранами на автомобильном ходу грузоподъемностью не менее 200 т с применением траверсы.

Видимые поверхности опор и пролетных строений окрашиваются защитными составами «Стелпайнт», бетонные поверхности опор, соприкасающиеся с грунтом покрываются мастикой Технониколь №24. Работы по окраске ведутся с подвесных подмостей.

В состав настоящего проекта включен «Проект организации строительства», в котором более подробно указаны основные решения по производству работ при строительстве сооружения.

## Сметная стоимость

Сметная стоимость строительства определена в базисном уровне цен с использованием федеральных единичных расценок в редакции 2014 г. Для пересчета в текущий уровень цен принят базисно-индексный метод.

Стоимость строительства в базисных ценах 2001 г. составляет –60701,29 тыс. руб., в том числе строительно-монтажных работ – 60701,29 тыс. руб.

В табл. 1 приводится распределение сметной стоимости строительно-монтажных работ по локальным сметам в базисных ценах 2001 г.

*Таблица 1*

**Сметная стоимость строительства**

| № пп | Локальные сметы | Сметная стоимость, тыс.руб. в базисном уровне цен 2001 г. |
|---|---|---|
| 2 | Устройство СВСУ | 1314,43 |
| 3 | Эстакада: | |
| | - Опоры | 31808,34 |
| | - Пролетные строения | 24259,51 |
| | - Сопряжения с насыпью | 571,09 |
| | - Регуляционные сооружения | 671,45 |
| | - Дорожная одежда | 2076,47 |
| | Полная стоимость строительства без НДС | 60701,29 |
| | Стоимость строительства 1 кв.м. | 8,71 |

## Технико-экономические показатели

Основные технико-экономические показатели строительства эстакады представлены в таблице 2.

*Таблица 2*

| № пп | Наименование | Изм | Показатели |
|---|---|---|---|
| 1 | Вид строительства | - | строительство |
| 2 | Категория участка дороги | - | Iб |
| 3 | Строительная длина эстакады | м | 258,3 |
| 4 | Габарит сооружения | | Г-(9,5+5,0+9,5)+2х0,75 |
| 5 | Нормативные нагрузки | | А14, НК-102,8 |
| 6 | Расчетная скорость | км/час | 120 |
| 7 | Тип дорожной одежды и вид покрытия | | Капитальный, асфальтобетон |
| 8 | Инженерная оценка стоимости строительства в базисном уровне цен | тыс. руб. | 60701,29 |
| 9 | Продолжительность строительства | мес | 25 |
| 10 | Год начала работ (ориентировочно) | год | 2015 |

## Раздел 5.

## ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.

## Охрана окружающей среды.

При составлении выпускной квалификационной работы также должны рассматриваться мероприятия по минимальному изъятию земельных площадей и использованию природных ресурсов. Сбережению сельскохозяйственных угодий, сохранению плодородного слоя почв, предотвращению загрязнения поверхности водоемов, земли, атмосферы, а также по предупреждению возможности возникновения отрицательных гео- и гидрологических явлений, эстетического ущерба и непосредственного уничтожения или ухудшения условий существования животных и растительности.

Для проведения указанных мероприятий должны, по возможности, использоваться земли несельскохозяйственного назначения или сельскохозяйственные угодья худшего качества. Из земель лесного хозяйства, прежде всего, необходимо использовать массивы, занятые мелколесьем неценных пород. При необходимости изъятия земель сельскохозяйственного назначения и земель, покрытых лесом, следует обосновывать принятые решения технико-экономическим расчетом и сравнением возможных вариантов.

Увеличение радиусов кривых в плане, смягчение продольных уклонов дороги необходимо осуществлять без нарушения ландшафта, не вызывая эрозии почв, развития оврагов, изменения водоотвода в придорожной полосе и при строгом соблюдении требований земельного законодательства.

Работы по рекультивации земель, в соответствии с требованиями действующего законодательства и нормативно-технических документов, должны начинаться в период реконструкции или капитального ремонта автомобильной дороги и заканчиваться не позднее чем через 1 год после их окончания. Заключительным этапом рекультивации является передача в установленном порядке восстановленных земель и угодий землевладельцам.

Рекультивация нарушенных земель проводится, как правило, в два этапа:

- технический этап предусматривает: подготовку поверхности для производства основных работ (отвод поверхностных вод и осушение участков, расчистка поверхности от посторонних предметов); снятие растительного (почвенного) слоя, транспортирование и укладка его в штабеля для хранения; разработка подстилающих пород и пород, пригодных для целей рекультивации (при разработке месторождений), транспортирование и укладка их в штабеля; планировка отработанных площадей и формирование откосов; распределение ранее снятого растительного грунта на спланированную поверхность;

- биологический этап рекультивации заключается в восстановлении плодородия нарушенных земель, создании растительного покрова, возобновлении фауны. При биологической рекультивации территорий для сельскохозяйственных целей производят внесение удобрений, культивирование, орошение, известкование, гипсование, посев многолетних трав и другие мероприятия.

При строительстве автомобильных дорог и искусственных сооружений должны быть приняты мероприятия по сохранению и предупреждению от загрязнения водоемов, рек и грунтовых вод.

С целью защиты окружающей местности, поверхностных и грунтовых вод от загрязнения пылью, бытовыми отходами, горюче-смазочными и другими материалами рекомендуется предусматривать устройство покрытий, исключающих пылеобразование, в первую очередь, на участках дорог, проходящих через населенные пункты, в непосредственной близости от больниц, санаториев, школ, детских садов, зон отдыха, водоохранных зон.

## Раздел 6.

## ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ.

## Инновационные технические решения.

Современные технологии проектирования предполагают, во-первых, использование профессионального программного обеспечения для решения поставленных задач, во-вторых, наличие специальных средств организации совместной работы над проектом, что позволяет повысить достоверность данных и минимизировать время на согласование изменений, и в-третьих, возможность проектирования транспортного сооружения как единого объекта, включающего связанные между собой элементы. В этом случае внесение изменений в один элемент автоматически приводит к изменению других, связанных с ним, что, в свою очередь, значительно сокращает время проектирования. Рассмотрим основные характеристики программных средств, на базе которых может быть построена современная технология проектирования объектов инфраструктуры, а также примеры решаемых с их помощью задач.

## Программа AutoCAD Civil 3D

Программа предлагает технологию проектирования будущего. Использование этой программы позволяет решить задачи обработки данных геодезических изысканий (создания топоплана и цифровой модели рельефа) и проектирования транспортных объектов в единой информационной среде. Это практически исключает необходимость конвертации данных из одной программы в другую, что, как правило, связано с потерей времени, а иногда и самих данных. Но самое главное, в AutoCAD Civil 3D реализован подход проектирования дороги **как единого трехмерного объекта.** Необходимая рабочая документация — чертежи плана, профиля, сечений, ведомости и таблицы создаются на основе этой модели.

Все объекты Civil 3D имеют логические связи между собой. Структуру этих связей можно проследить на следующей схеме:

Благодаря этой взаимосвязи, 3D модель проектируемого объекта является динамической, т.е. при изменении исходных данных она целиком обновляется.

Например, после внесения изменений в данные о поверхности земли, обновляется продольный профиль, перестраивается коридор, меняются поперечники, пересчитываются объемы и вносятся новые параметры в таблицы и чертежи. Таким образом, вся работа ведется только на основе актуальных данных.

Данная динамическая трехмерная модель одновременно с мощным функционалом программы позволяют заметно сократить время рассмотрения нескольких вариантов, разработки проектов любой сложности, внесения изменений.

С помощью программы AutoCAD Civil 3D можно разрабатывать проекты как строительства новых, так и реконструкции существующих автомобильных и железных дорог, транспортных развязок и многих других объектов инфраструктуры.

Работа в программе AutoCAD Civil 3D основана на работе с объектами и их типами, поэтому задавая новый тип можно легко менять вид объектов на экране или в чертеже. Такой подход дает возможность настройки на отраслевые стандарты оформления чертежей.

## Список используемой литературы


1. ВСН 25-86. Указания по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах.
2. ГОСТ 9128-84. Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия.
3. ГОСТ 8267-93. Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия.
4. ГОСТ 8736-93. Песок для строительных работ. Технические условия.
5. ГОСТ 22245-90. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические условия.
6. ГОСТ 31015-2002. Смеси асфальтобетонные и асфальтобетон щебеночно-мастичные. Технические условия. М.: Госстрой России, 2003.
7. ОДМ 22.11.2001. Руководство по оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС) при проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации объектов дорожного хозяйства. М.: Росавтодор, 2002 г.
8. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. М.: Госстрой СССР, 1991 г.
9. СНиП 2.05.02-85. Автомобильные дороги. М.: Госстрой СССР, 1986 г.
10. СНиП 3.06.03-85. Автомобильные дороги. М.: Госстрой СССР, 1989 г.
11. СНиП 23-05-95*. Естественное и искусственное освещение. М.: Минстрой России, 1995 г.
12. СНиП 23-01-99*. Строительная климатология. М.: Госстрой России, 2001 г.

13. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. М.: Госстрой России, 2001 г.

14. СНиП 17-09-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. М.: Госстрой России, 2003 г.

15. ФЕР 2001. Сборник №1 «Земляные работы». М.: Госстрой России, 2001.

16. ФЕР 2001. Сборник №27 «Автомобильные дороги». М.: Госстрой России, 2001.

17. В.Ф. Бабков, О.В. Андреев «Проектирование автомобильных дорог», ч. 1,2. -М.: Транспорт, 1987 г.

## УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- (1) Насыпной грунт - механическая смесь щебня, суглинка, почвы, песка, thIV
- (1а) Насыпной грунт - песок мелкий малой степени водонасыщения, с поверхности - щебень, серый, желто-серый, с примесью орг.в-в, thIV
- (2) Суглинок мягкопл., темно-бурый со ржавыми пятнами, серо-зеленый, с примесью орг.в-в, с вкл. зерна крист. пород, aIV
- (2а) Песок мелкий насыщен. водой, темно-серый, средней плотности aIV
- (3) Суглинок твердый, светло-бурый, коричневый, с черными включениями, опесчаненный, a(1t-2t)IIIv
- (3а) Песок мелкий малой степени водонасыщения, желто-бурый, желтый с редкими прослоями суглинка, плотный, a(1t-2t)IIIv
- (4) Суглинок мягкопл., серо-бурый, с примесью орг.в-в, с редкими прослоями песка, a(1t-2t)IIIv
- (5) Песок средней крупности с включением крупного насыщен. водой, бурый, серо-желтые, серые, кварцевый, с редкими включениями фосфоритов, с вкл. обломков крист. пород с прослоями суглинка, плотный, a(1t-2t)IIIv
- (5а) Песок мелкий насыщен. водой, темно-серый, кварцевый, с вкл. обломков крист. пород, с прослоями суглинка, плотный, a(1t-2t)IIIv
- (1) Номер инженерно-геологического элемента (ИГЭ)

### БУРОВАЯ СКВАЖИНА

- Скв.1 — Номер скважины
- 1,00 — Глубина залегания подошвы слоя
- 3,50 — Глубина забоя скважины
- – – – – — Фактический уровень грунтовых вод

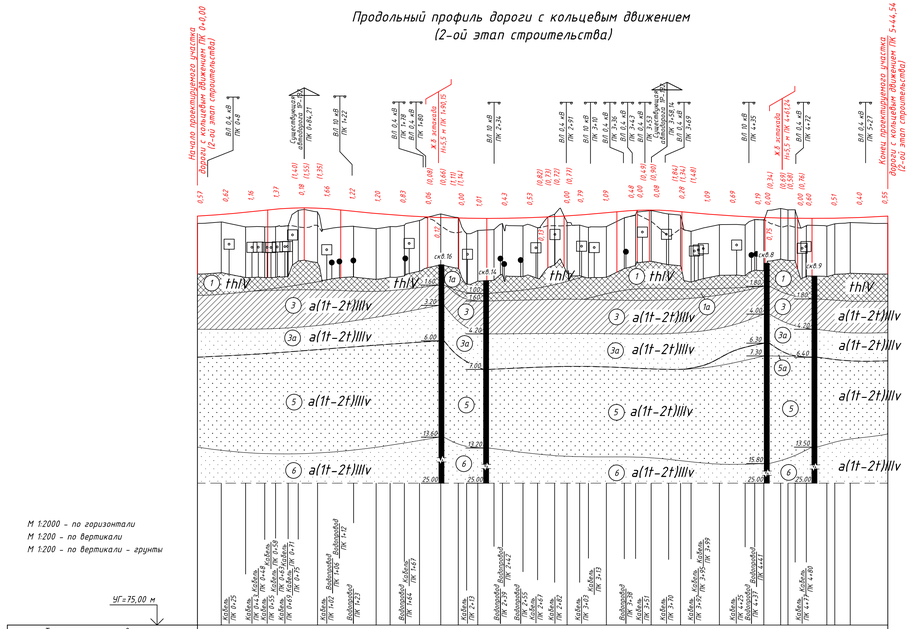
| Обозначение состояния грунта | Консистенция глинистых грунтов: Глина и суглинок | Консистенция глинистых грунтов: Супесь | Степень влажности песчаных грунтов |
|---|---|---|---|
| | — | — | малой степени водонасыщения |
| | мягкопластичная | — | — |
| | — | — | насыщенные водой |

**ВНИМАНИЕ:**
Перед началом производства работ
вызвать представителей владельцев коммуникаций

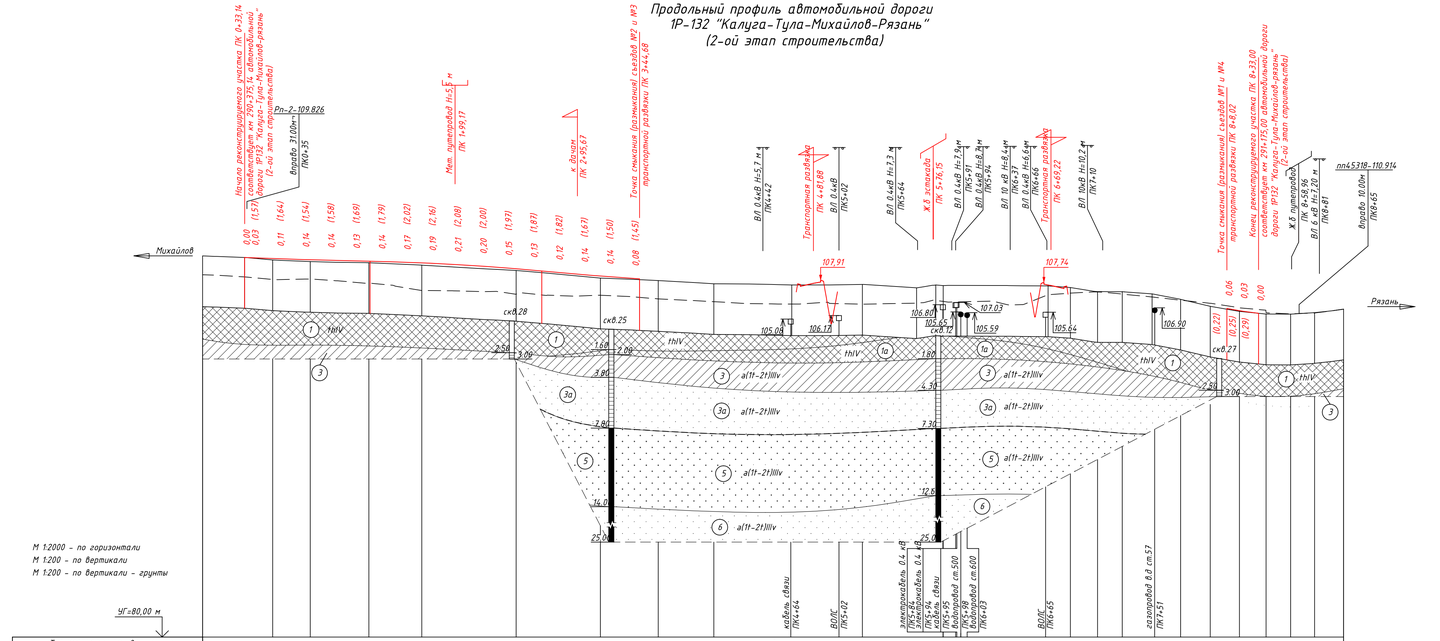
1. Проектные отметки даны по оси проезжей части.
2. Система высот Балтийская 1977.
3. Длина проектируемого участка 2096,63 м.

| | Ф.И.О. | Подпись | Дата | ВКР-2069059-08.03.01-131160-2017 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Зав.каф. | Глухов В.С. | | | Пересечение трассы М-5 с трассой 1Р-132 | | |
| Руководит. | Морковкина | | | | | |
| Н.контроль | Морковкина | | | | | |
| | | | | Проектирование транспортной развязки в двух уровнях | Стадия | Лист | Листов |
| Консульт. | | | | | ВКР | 1 | 8 |
| Технолог. | Саксонова | | | | | | |
| Конструк. | Морковкина | | | Продольный профиль трассы М-5 | ПГУАС кафедра ГДС группа СТ2-41 | | |
| Студент | Хушматов | | | | | | |

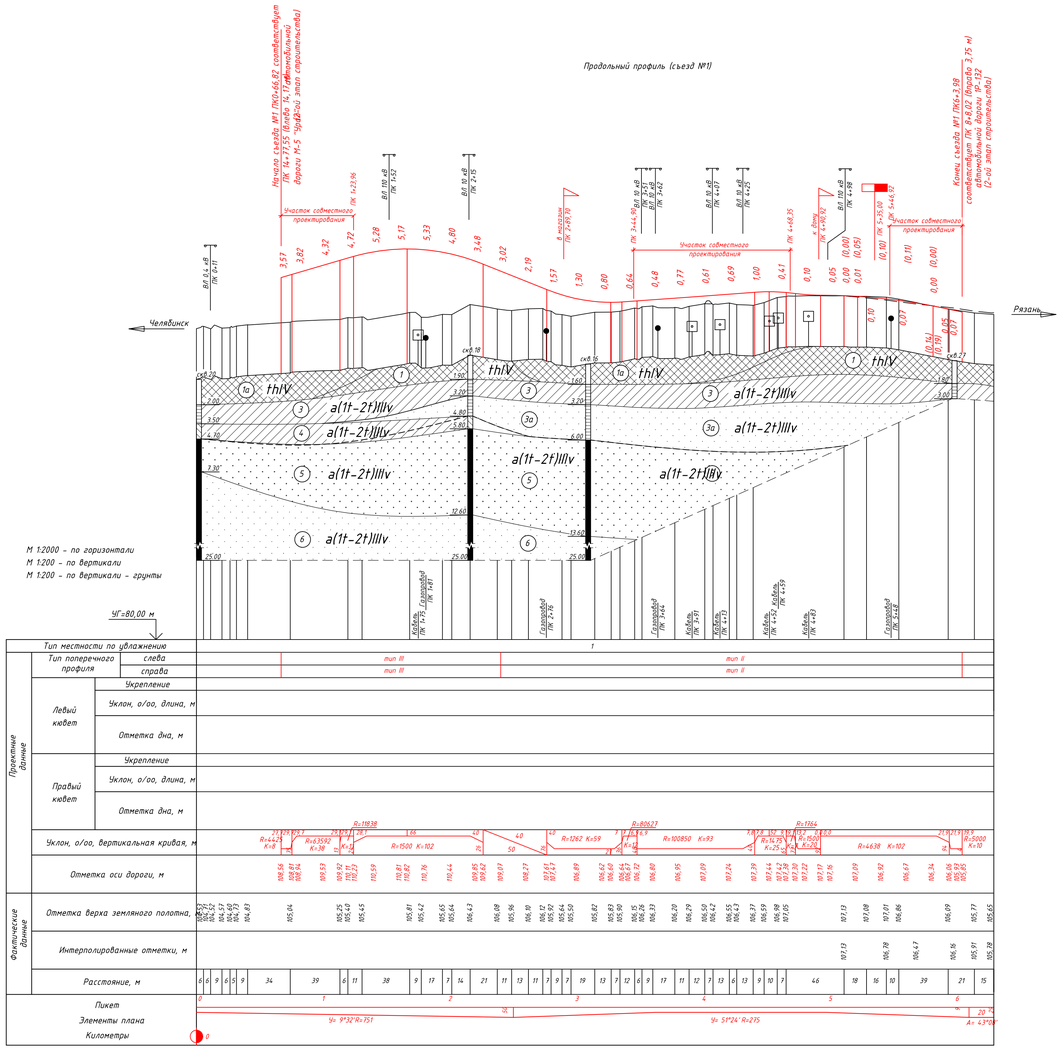
## Продольный профиль дороги с кольцевым движением (2-ой этап строительства)

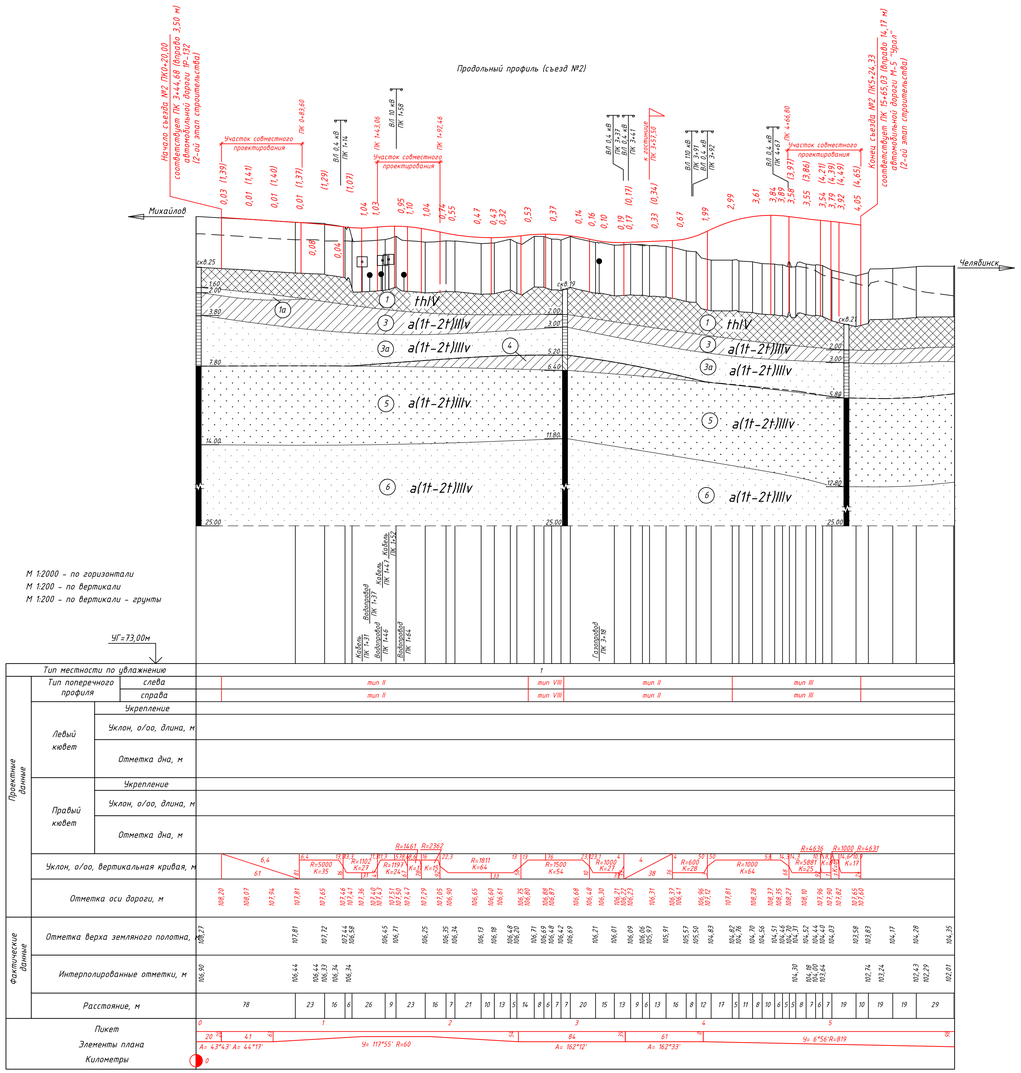



## Продольный профиль автомобильной дороги 1Р-132 "Калуга-Тула-Михайлов-Рязань" (2-ой этап строительства)

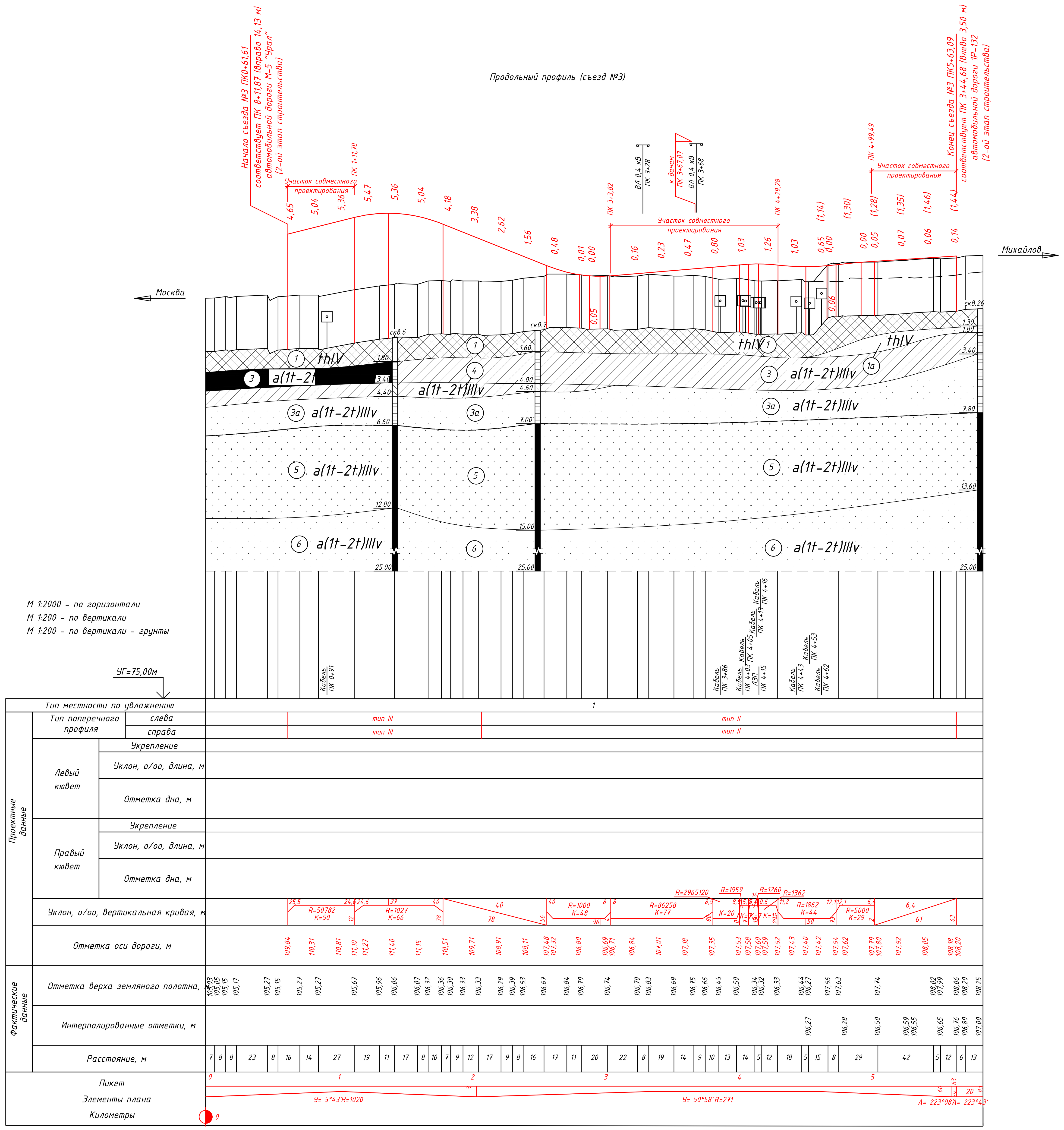

Начало реконструируемого участка ПК 0+33,14 соответствует км 291+175,00 автомобильной дороги Р132 "Калуга-Тула-Михайлов-Рязань" (2-ой этап строительства)
Пп-2-109.826
Вправо 3100м ПК0+35
Мет. путепровод Н=5,5 м ПК 1+99,17
ж/д Венёв ПК 2+35,67
Точка стыкания (развязка) съездов №1 и №3 транспортной развязки ПК 3+44,98
Вл 0,4х8 Н=5,7 м ПК1+42
Вл 0,4х8 Н=7,3 м ПК5+64
Ж.Д. эстакада ПК 3+76,15
Вл 0,4х8 Н=7,9 м ПК5+91
Вл 10 кВ Н=8,4 м ПК6+37
Вл 0,4х8 Н=8,6 м ПК6+48
Вл 10кВ Н=10,2 м ПК7+10
Транспортная развязка ПК 4+81,88
Вл 0,4х8 ПК5+02
Транспортная развязка ПК 4+93,22
Точка стыкания (развязка) съездов №1 и №4 транспортной развязки ПК 4+8,02
Конец реконструируемого участка ПК 8+33,00 соответствует км 291+175,00 автомобильной дороги Р132 "Калуга-Тула-Михайлов-Рязань" (2-ой этап строительства)
Ж.Д. путепровод ПК 8+58,96
Вл 0,4х8 Н=7,20 м ПК8+61
пп45318-110.914
Вправо 10.00м ПК8+65
0,00 0,03 0,11 (1,57) (1,64) 0,14 (1,54) 0,14 (1,58) 0,13 (1,69) 0,14 (1,79) 0,17 (2,02) 0,19 (2,16) 0,21 (2,08) 0,20 (2,30) 0,15 (1,97) 0,13 (1,87) 0,12 (1,62) 0,14 (1,67) 0,14 (1,50) 0,08 (1,45) 0,06 0,03 0,00 10,23 10,25 10,25
ЧГ=80,00 м
Тип местности по увлажнению: 1
Тип поперечного профиля: слева тип II тип VIIa; справа тип II тип VIIa
Проектные данные
Укрепление
Левый кювет: Уклон, о/оо, длина, м; Отметка дна, м
Правый кювет: Укрепление; Уклон, о/оо, длина, м; Отметка дна, м
Уклон, о/оо, вертикальная кривая, м: R=48566 K=99; R=18045 K=135; R=25059 K=77; R=24,98 K=1,25
Отметка оси дороги, м: 109,94 109,92 109,84 109,78 109,72 109,67 109,65 109,63 109,57 109,48 109,39 109,26 109,12 108,95 108,88 108,86 108,59 108,44 108,30 108,17 105,92 105,71 105,54
Фактические данные
Отметка верха земляного полотна, м: 109,97 109,94 109,75 109,62 109,53 109,34 108,92 108,32 108,12 107,89 107,78 107,82 107,55 107,78 107,73 107,70 107,58 107,25 107,25 107,08 106,65 106,10 105,69 105,48 105,47 105,59 105,50 105,57 105,87
Интерполированные отметки, м: 109,59 109,41 109,20 109,25 107,91 107,75 107,34 107,27 107,04 106,95 106,89 106,97 106,85 106,68 106,31 106,37 106,28 106,42 106,26 106,34 106,37 106,43 106,59 106,20 106,23 107,01 107,23 106,83 106,33 105,97 105,79 105,50 105,57 105,87
Расстояние, м: 33 22 30 46 42 74 67 46 44 61 56 43 15 6 83 18 21 19 24 23 23 23 21 19 19 23
Пикет: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
Элементы плана: 345; 196; 359
Километры: А+ 43°43' А+ 44° А+ 43°43' 0
Рп-2
ПП45318.914

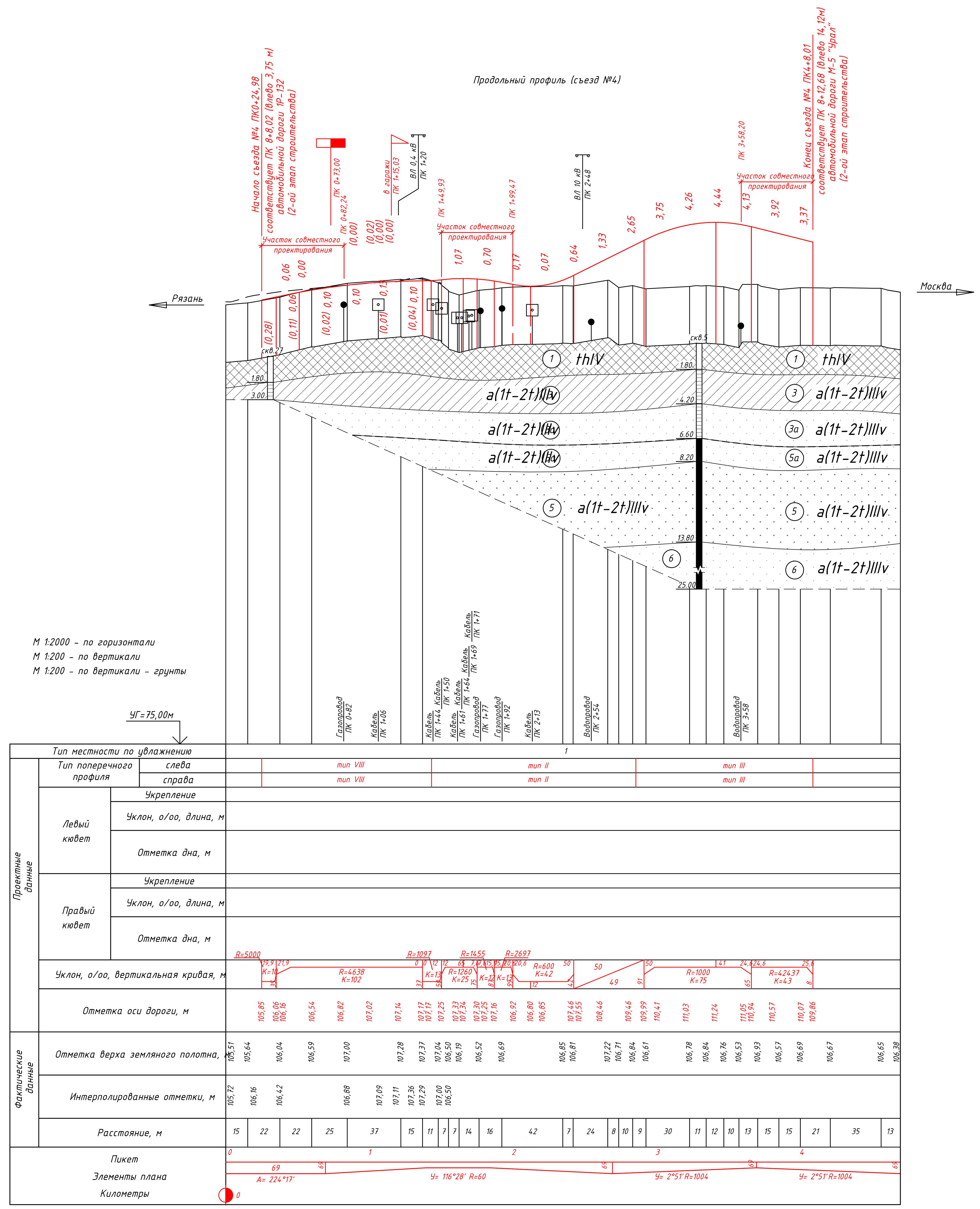
| | | Ф.И.О. | Подпись | Дата | ВКР-2069059-08.03.01-131160-2017 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Зав.каф. | | Глухов В.С. | | | Пересечение трассы М-5 с трассой 1Р-132 | | | |
| Руководит. | | Морковкина | | | | | | |
| Н.контроль | | Морковкина | | | | | | |
| | | | | | Проектирование транспортной развязки в двух уровнях | Стадия | Лист | Листов |
| Консульт. | | | | | | ВКР | 2 | 8 |
| Технолог. | | Саксонова | | | | | | |
| Конструк. | | Морковкина | | | Продольный профиль трассы 1р-132 | ПГУАС кафедра ГДС группа СТ2-41 | | |
| Студент | | Хушматов | | | | | | |




| | Ф.И.О. | Подпись | Дата | ВКР-2069059-08.03.01-131160-2017 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Зав.каф. | Глухов В.С. | | | | | | |
| Руководит. | Морковкина | | | Пересечение трассы М-5 с трассой 1Р-132 | | | |
| Н.контроль | Морковкина | | | | | | |
| Консульт. | | | | Проектирование транспортной развязки в двух уровнях | Стадия | Лист | Листов |
| Технолог. | Саксонова | | | | ВКР | 3 | 8 |
| Конструк. | Морковкина | | | Продольный профиль съезд №1 и съезд №2 | ПГУАС кафедра ГДС группа СТ2-41 | | |
| Студент | Хушматов | | | | | | |

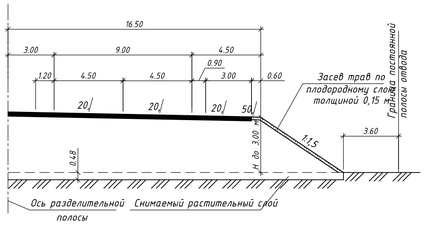


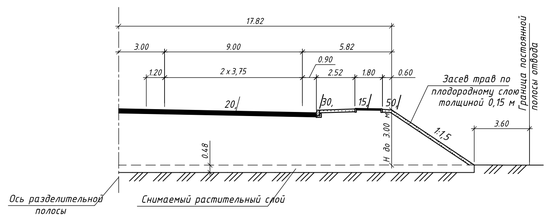

| | Ф.И.О. | Подпись | Дата | ВКР-2069059-08.03.01-131160-2017 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Зав.каф. | Глухов В.С. | | | Пересечение трассы М-5 с трассой 1Р-132 | | |
| Руководит. | Морковкина | | | | | |
| Н.контроль | Морковкина | | | | | |
| | | | | Проектирование транспортной развязки в двух уровнях | Стадия / ВКР | Лист 4 / Листов 8 |
| Консульт. | | | | | | |
| Технолог. | Саксонова | | | Продольный профиль съезд №3 и съезд №4 | ПГУАС кафедра ГДС группа СТ2-41 | |
| Конструк. | Морковкина | | | | | |
| Студент | Хушматов | | | | | |

# Типовые поперечные профили земляного полотна

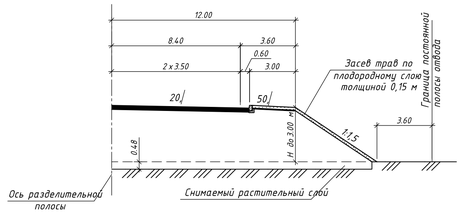
Автомобильная дорога М-5 "Урал"
Тип 2
Насыпь высотой до 3 м



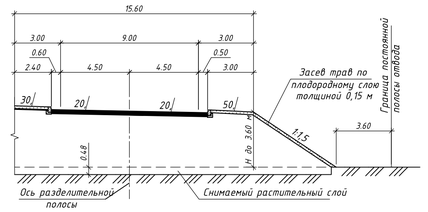

Автомобильная дорога М-5 "Урал"
Тип 2а
Насыпь высотой до 3 м



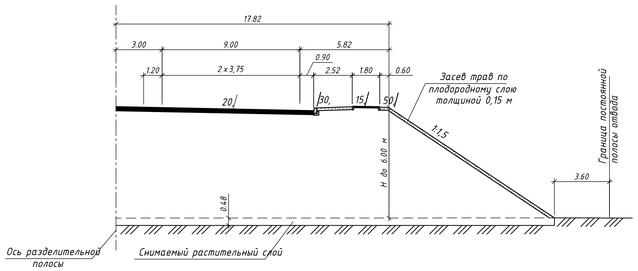

Автомобильная дорога 1Р-132 "Калуга-Тула-Михайлов-Рязань"
Тип 2
Насыпь высотой до 3 м



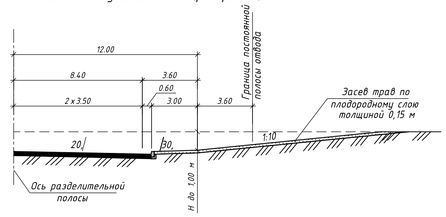

Съезды транспортной развязки
Тип 2
Насыпь высотой до 3 м



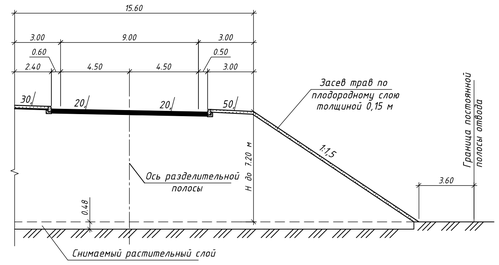

Автомобильная дорога М-5 "Урал"
Тип 3а
Насыпь высотой до 6 м



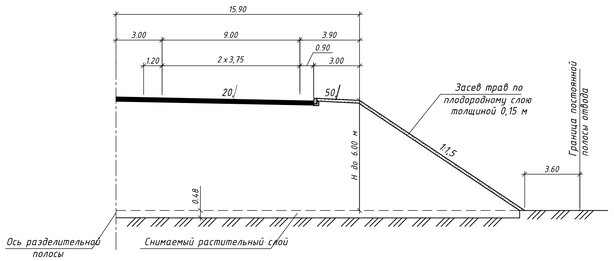

Автомобильная дорога 1Р-132 "Калуга-Тула-Михайлов-Рязань"
Тип 7а
Выемка глубиной до 1 м (раскрытая)



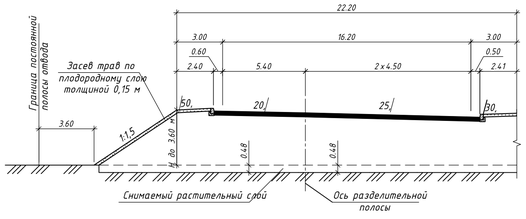

Съезды транспортной развязки
Тип 3
Насыпь высотой до 6 м



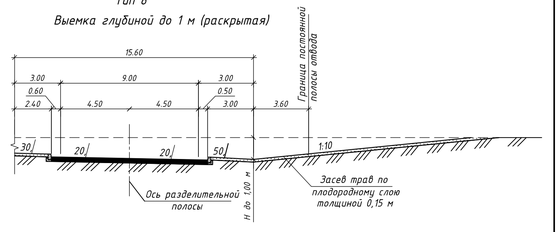

Автомобильная дорога М-5 "Урал"
Тип 3б
(Насыпь до 6 м)




Дорога кольцевого движения
Тип 2
Насыпь высотой до 3 м



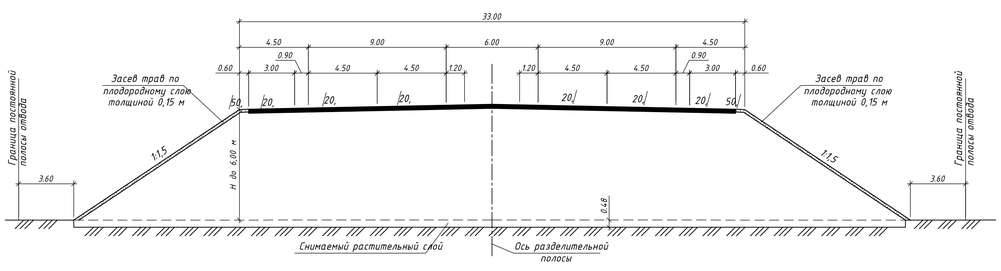

Съезды транспортной развязки
Тип 8
Выемка глубиной до 1 м (раскрытая)



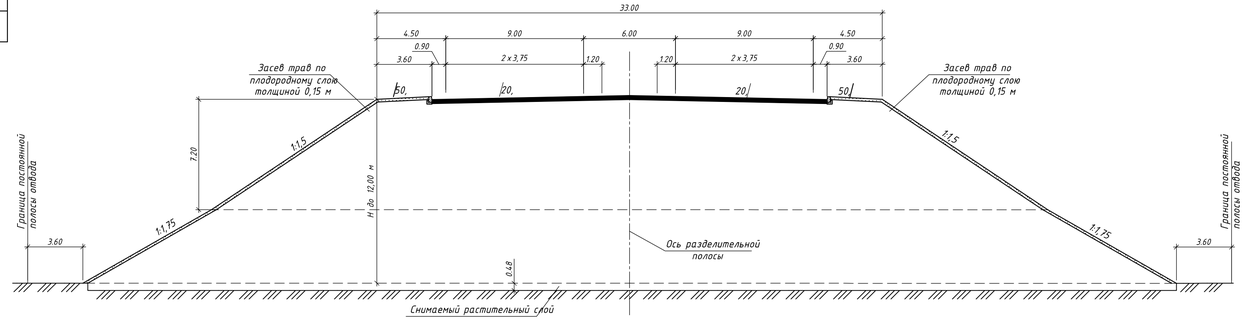

| Автомобильная дорога М-5 "Урал" | |
|---|---|
| Тип 2 | от ПК 5+50,0 до ПК 6+90,00 ( слева );<br>от ПК 6+0,00 до ПК 6+90,00 ( справа ) |
| Тип 3 | от ПК 2+0,00 до ПК 5+50,00 ( слева );<br>от ПК 2+25,00 до ПК 6+0,00 ( справа ) |
| Тип 3б | от ПК 6+90,00 до ПК 8+62,70 ;<br>от ПК 14+20,50 до ПК 15+34,67 ( слева )<br>от ПК 15+9,00 до ПК 15+96,00 ( справа ) |
| Тип 4 | от ПК 8+62,70 до ПК 14+20,50 ( слева );<br>от ПК 8+62,70 до ПК 15+9,00 ( справа ) |
| Тип 3а | от ПК 15+34,67 до ПК 19+80,00 ( слева );<br>от ПК 15+96,00 до ПК 20+50,00 ( справа ) |
| Тип 2а | от ПК 19+80,00 до ПК 21+76,64 ( слева );<br>от ПК 20+50,00 до ПК 21+59,80 ( справа ) |

| Съезд транспортной развязки №1 | |
|---|---|
| Тип 3 | от ПК 0+66,82 до ПК 2+40,00; |
| Тип 2 | от ПК 2+40,00 до ПК 5+21,50; |
| Съезд транспортной развязки №2 | |
| Тип 2 | от ПК 0+20,00 до ПК 2+62,00;<br>от ПК 2+90,00 до ПК 4+23,00; |
| Тип 8 | от ПК 2+62,00 до ПК 2+90,00; |
| Тип 3 | от ПК 4+23,00 до ПК 5+24,33; |
| Съезд транспортной развязки №3 | |
| Тип 2 | от ПК 2+7,00 до ПК 5+63,09; |
| Тип 3 | от ПК 0+61,61 до ПК 2+7,00; |
| Съезд транспортной развязки №4 | |
| Тип 2 | от ПК 1+43,00 до ПК 2+85,00; |
| Тип 3 | от ПК 2+85,00 до ПК 4+8,01; |
| Тип 8 | от ПК 0+24,98 до ПК 1+43,00; |

Автомобильная дорога М-5 "Урал"
Тип 3
Насыпь высотой до 6 м




Автомобильная дорога М-5 "Урал"
Тип 4
Насыпь высотой до 12 м

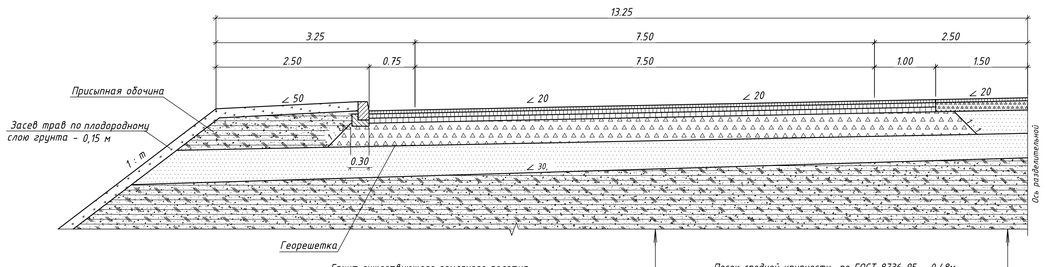



| Автомобильная дорога 1Р-132 | |
|---|---|
| Тип 2 | от ПК 0+93,14 до ПК 3+44,68; |
| Тип 7а | от ПК 8+8,02 до ПК 8+33,00; |

| | Ф.И.О. | Подпись | Дата | ВКР-2069059-08.03.01-131160-2017 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Зав.каф. | Глухов В.С. | | | Пересечение трассы М-5 с трассой 1Р-132 | | | |
| Руководит. | Морковкина | | | | | | |
| Н.контроль | Морковкина | | | | | | |
| | | | | Проектирование транспортной развязки в двух уровнях | Стадия | Лист | Листов |
| Консульт. | | | | | ВКР | 5 | 8 |
| Технолог. | Саксонова | | | | | | |
| Конструк. | Морковкина | | | Типовые поперечные профили земляного полотна | ПГУАС кафедра ГДС группа СТ2-41 | | |
| Студент | Хушматов | | | | | | |

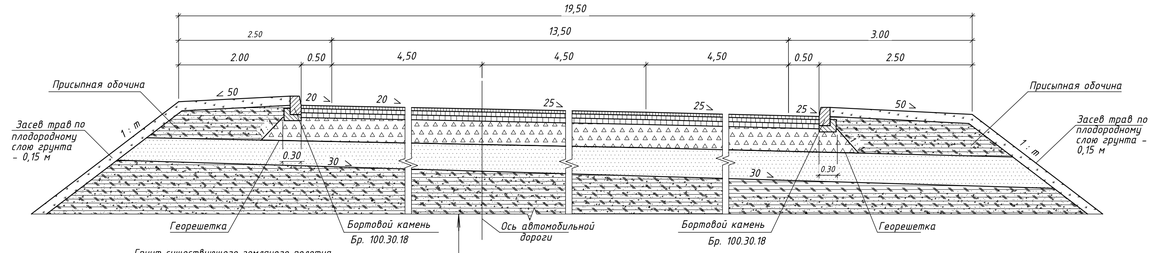
# Поперечные профили конструкции дорожной одежды

### Автомобильная дорога М-5 "Урал"



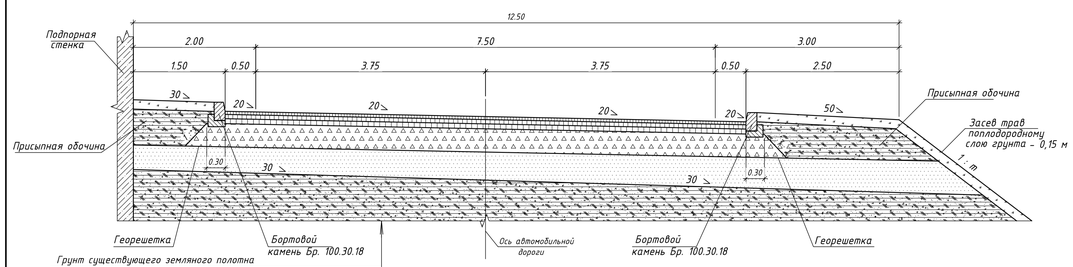

| | |
|---|---|
| Грунт существующего земляного полотна | Песок средней крупности по ГОСТ 8736-95 – 0,48м. |
| Песок средней крупности по ГОСТ 8736-95 – 0,40м. | Щебень полученный от разборки существующей дороги с заклинкой фракционированным мелким щебнем по ГОСТ 8267-93 – 0,15 м. |
| Щебень легкоуплотняемый (гранитный) М800 с заклинкой фракционированным мелким щебнем по ГОСТ 8267-93 – 0,38 м. | Горячая плотная мелкозернистая асфальтобетонная смесь I марки типа "Б" по ГОСТ 9128-2009 – 0,05 м |
| Асфальтобетон пористый из горячей крупнозернистой смеси II марки по ГОСТ 9128-2009 – 0,08 м. | |
| Асфальтобетон пористый из горячей крупнозернистой смеси I марки по ГОСТ 9128-2009 – 0,07 м | |
| Щебеночно-мастичный асфальтобетон ЩМА-20 по ГОСТ 31015-2002 – 0,05 м | |

### Дорога кольцевого движения



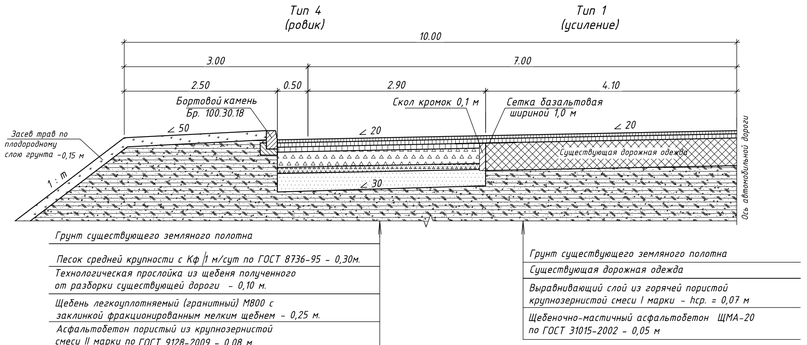

| | |
|---|---|
| Грунт существующего земляного полотна | |
| Песок средней крупности с Кф 1 м/сут по ГОСТ 8736-95 – 0,40м. | |
| Щебень легкоуплотняемый (гранитный) М800 с заклинкой фракционированным мелким щебнем – 0,38 м. | |
| Асфальтобетон пористый из горячей крупнозернистой смеси II марки по ГОСТ 9128-2009 – 0,08 м. | |
| Асфальтобетон пористый из горячей крупнозернистой смеси I марки по ГОСТ 9128-2009 – 0,07 м | |
| Щебеночно-мастичный асфальтобетон ЩМА-20 по ГОСТ 31015-2002 – 0,05 м | |

### Съезды транспортной развязки



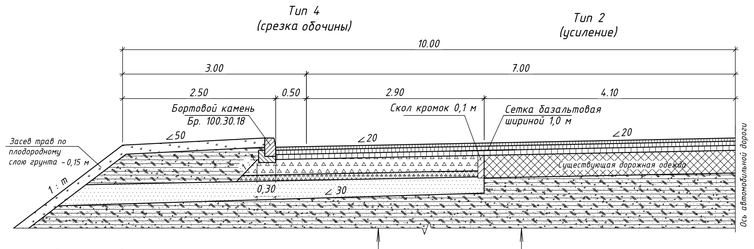

| | |
|---|---|
| Грунт существующего земляного полотна | |
| Песок средней крупности с Кф 1 м/сут по ГОСТ 8736-95 – 0,40м. | |
| Щебень легкоуплотняемый (гранитный) М800 с заклинкой фракционированным мелким щебнем – 0,38 м. | |
| Асфальтобетон пористый из горячей крупнозернистой смеси II марки по ГОСТ 9128-2009 – 0,08 м. | |
| Асфальтобетон пористый из горячей крупнозернистой смеси I марки по ГОСТ 9128-2009 – 0,07 м | |
| Щебеночно-мастичный асфальтобетон ЩМА-20 по ГОСТ 31015-2002 – 0,05 м | |

### Автомобильная дорога 1Р-132 "Калуга-Тула-Михайлов-Рязань"



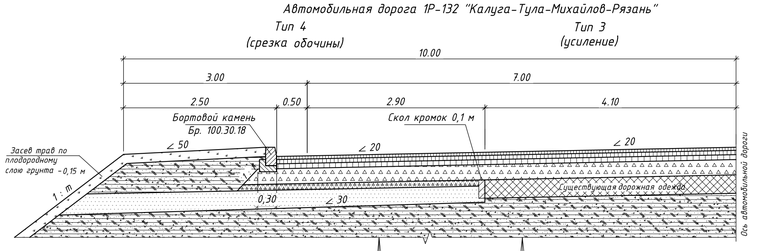

| | |
|---|---|
| Грунт существующего земляного полотна | Грунт существующего земляного полотна |
| Песок средней крупности с Кф 1 м/сут по ГОСТ 8736-95 – 0,30м. | Существующая дорожная одежда |
| Технологическая прослойка из щебеня полученного от разборки существующей дороги – 0,10 м. | Выравнивающий слой из горячей пористой крупнозернистой смеси II марки – hср. = 0,07 м |
| Щебень легкоуплотняемый (гранитный) М800 с заклинкой фракционированным мелким щебнем – 0,25 м. | Щебеночно-мастичный асфальтобетон ЩМА-20 по ГОСТ 31015-2002 – 0,05 м |
| Асфальтобетон пористый из крупнозернистой смеси II марки по ГОСТ 9128-2009 – 0,08 м. | |
| Асфальтобетон пористый из крупнозернистой смеси I марки по ГОСТ 9128-2009 – 0,07 м | |
| Щебеночно-мастичный асфальтобетон ЩМА-20 по ГОСТ 31015-2002 – 0,05 м | |

### Автомобильная дорога 1Р-132 "Калуга-Тула-Михайлов-Рязань"




| | |
|---|---|
| Грунт существующего земляного полотна | Грунт существующего земляного полотна |
| Песок средней крупности с Кф 1 м/сут по ГОСТ 8736-95 – 0,30м. | Существующая дорожная одежда |
| Технологическая прослойка из щебеня полученного от разборки существующей дороги – 0,10 м. | Выравнивающий слой из горячей пористой крупнозернистой смеси II марки – hср. = 0,10 м |
| Щебень легкоуплотняемый (гранитный) М800 с заклинкой фракционированным мелким щебнем – 0,25 м. | Асфальтобетон пористый из крупнозернистой смеси I марки по ГОСТ 9128-2009 – 0,07 м |
| Асфальтобетон пористый из крупнозернистой смеси II марки по ГОСТ 9128-2009 – 0,08 м. | Щебеночно-мастичный асфальтобетон ЩМА-20 по ГОСТ 31015-2002 – 0,05 м |
| Асфальтобетон пористый из крупнозернистой смеси I марки по ГОСТ 9128-2009 – 0,07 м | |
| Щебеночно-мастичный асфальтобетон ЩМА-20 по ГОСТ 31015-2002 – 0,05 м | |

### Автомобильная дорога 1Р-132 "Калуга-Тула-Михайлов-Рязань"

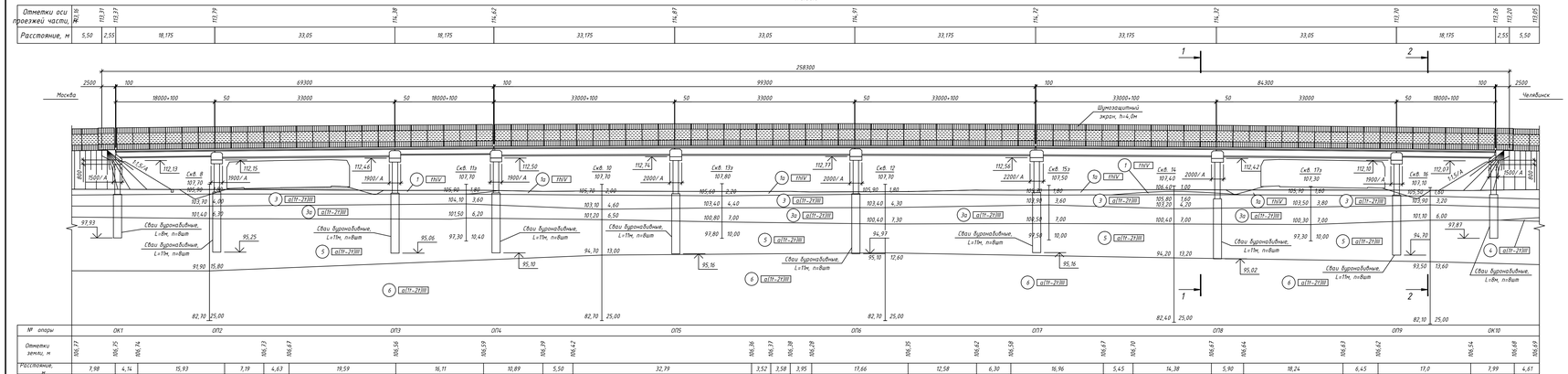



| | |
|---|---|
| Грунт существующего земляного полотна | Грунт существующего земляного полотна |
| Песок средней крупности с Кф 1 м/сут по ГОСТ 8736-95 – 0,30м. | Существующая дорожная одежда |
| Технологическая прослойка из щебеня полученного от разборки существующей дороги – 0,10 м. | Выравнивающий слой из щебеня М800 с заклинкой фракционированным мелким щебнем – hср.=0,13 м. |
| Щебень легкоуплотняемый (гранитный) М800 с заклинкой фракционированным мелким щебнем – 0,25 м. | Асфальтобетон пористый из крупнозернистой смеси II марки по ГОСТ 9128-2009 – 0,08 м. |
| Асфальтобетон пористый из крупнозернистой смеси II марки по ГОСТ 9128-2009 – 0,08 м. | Асфальтобетон пористый из крупнозернистой смеси I марки по ГОСТ 9128-2009 – 0,07 м |
| Асфальтобетон пористый из крупнозернистой смеси I марки по ГОСТ 9128-2009 – 0,07 м | Щебеночно-мастичный асфальтобетон ЩМА-20 по ГОСТ 31015-2002 – 0,05 м |
| Щебеночно-мастичный асфальтобетон ЩМА-20 по ГОСТ 31015-2002 – 0,05 м | |

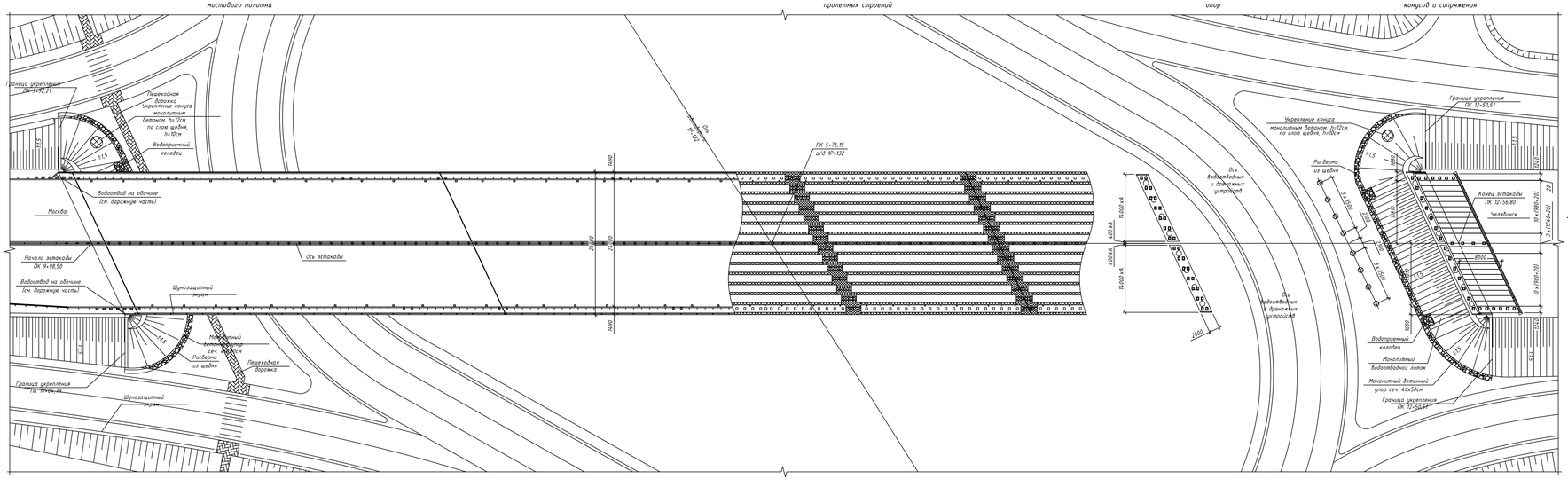
1. Все размеры на чертеже даны в метрах.
2. Барьерное ограждение и шумозащитные экраны условно не показаны.
3. Расчет конструкции дорожной одежды выполнен в соответствии с отраслевыми дорожными нормами "Оценка прочности нежестких дорожных одежд" ОДН 218.1.052-2002 и "Проектирование нежестких дорожных одежд" ОДН 218.046-01 в программном комплексе "CREDO Radon".
4. Конструктивные слои дорожной одежды устраиваются в соответствии со СНиП 3.06.03-85.

| | Ф.И.О. | Подпись | Дата | ВКР-2069059-08.03.01-131160-2017 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Зав.каф. | Глухов В.С. | | | Пересечение трассы М-5 с трассой 1Р-132 | | | |
| Руководит. | Морковкина | | | | | | |
| Н.контроль | Морковкина | | | | | | |
| | | | | Проектирование транспортной развязки в двух уровнях | Стадия | Лист | Листов |
| Консульт. | | | | | ДП | 6 | 8 |
| Технолог. | Саксонова | | | | | | |
| Конструк. | Морковкина | | | Поперечные профили конструкции дорожной одежды | ПГУАС кафедра ГДС группа СТ2-41 | | |
| | | | | | | | |
| Студент | Хушматов | | | | | | |

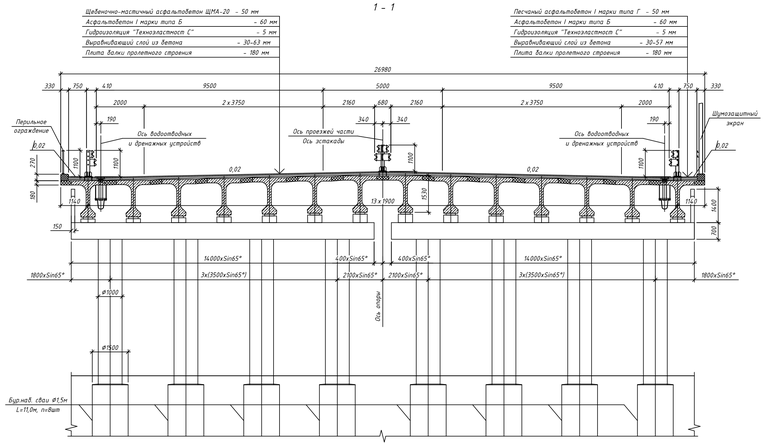
## Фасад



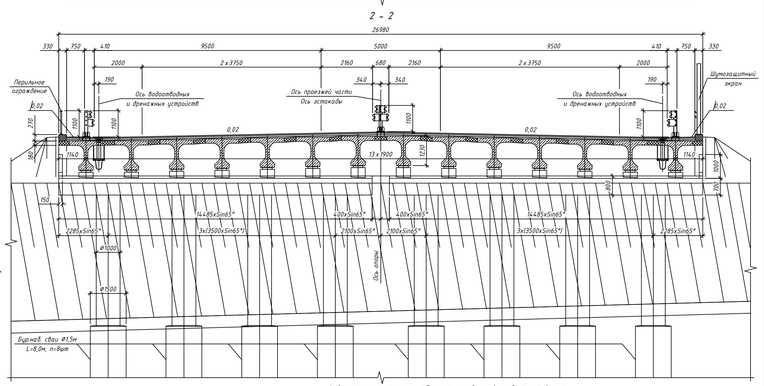

## План




## 1 - 1




## 2 - 2




1. Отметки на чертеже абсолютные, даны в м. Система высот Балтийская.
2. Схема эстакады назначена с учетом габаритов приближения конструкций согласно ГОСТ Р 52748-2007, СНиП 2.05.03-84*.
3. A=sin65°.

1. Насыпной грунт-механическая смесь щебня, суглинка, почвы, песка
1а. Насыпной грунт-песок мелкий малой степени водонасыщения, с поверхности - щебень, серый, желто-серый, с примесью орг. в-в
2. Суглинок твердый, светло-бурый, коричневый, с черными включениями, опесчаненный
3. Песок мелкий малой степени водонасыщения, желто-бурый, желтый с редкими прослоями суглинка, плотный
4. Суглинок мягкопл., серо-бурый, с примесью орг. в-в, с редкими прослоями песка
5. Песок средней крупности с включением крупного насыщен. водой, бурый, серо-желтые, серые, кварцевый, с редкими включениями фосфоритов, с вкл. обломков крист. пород с песка мелкого насыщен. водой, желто-серый, серый, с вкл. кравия крист. пород, с прослоями песка разнозернистого, плотный
6. Песок мелкий насыщен. водой, желто-серый, серый, с вкл. кравия крист. пород, с прослоями песка разнозернистого, плотный

| | Ф.И.О. | Подпись | Дата |
|---|---|---|---|
| Зав.каф. | Глухов В.С. | | |
| Руководит. | Морковкина | | |
| Н.контроль | Морковкина | | |
| Консульт. | | | |
| Технолог. | Саксонова | | |
| Конструк. | Морковкина | | |
| Студент | Хушматов | | |

**ВКР-2069059-08.03.01-131160-2017**

Пересечение трассы М-5 с трассой 1Р-132

Проектирование транспортной развязки в двух уровнях

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| ВКР | 7 | 8 |

Общий вид эстакады

ПГУАС
кафедра ГДС
группа СТ2-41

Конец съезда №1 ПК 6+28,96 соответствует ПК 8+33,00 (Вправо 3,50 м) автомобильной дороги 1Р-132 "Калуга - Тула -Михайлов -Рязань"

Конец реконструируемого участка ПК 8+33,00 соответствует км 291+175,00 автомобильной дороги 1Р-132 "Калуга - Тула -Михайлов -Рязань"

Начало съезда №4 ПК 0+00,00 соответствует ПК 8+33,00 (Влево 3,50 м) автомобильной дороги 1Р-132 "Калуга - Тула - Михайлов -Рязань"

Примыкание №7

Примыкание №6

Конец съезда №4 ПК 4+68,80 соответствует ПК 7+51,89 (Влево 13,75 м) автомобильной дороги М-5 "Урал"

Примыкание №3

Примыкание №5

Примыкание №8

Примыкание №9

Начало съезда №3 ПК 0+00,00 соответствует 7+50,26 (Вправо 13,75 м) автомобильной дороги М-5 "Урал"

Примыкание №10

Примыкание №11

Начало съезда №2 ПК 0+00,00 соответствует ПК 3+24,68 (Вправо 3,50 м) автомобильной дороги 1Р-132 "Калуга - Тула -Михайлов -Рязань"

Конец съезда №3 ПК 5+83,09 соответствует ПК 3+24,68 (Влево 3,50 м) автомобильной дороги 1Р-132 "Калуга - Тула -Михайлов -Рязань"

| | Ф.И.О. | Подпись | Дата | ВКР-2069059-08.03.01-131160-2017 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Зав.каф. | Глухов В.С. | | | Пересечение трассы М-5 с трассой 1Р-132 | | | |
| Руководит. | Морковкина | | | | | | |
| Н.контроль | Морковкина | | | | | | |
| | | | | Проектирование транспортной развязки в двух уровнях | Стадия | Лист | Листов |
| Консульт. | | | | | ВКР | 8 | 8 |
| Технолог. | Саксонова | | | | | | |
| Конструк. | Морковкина | | | План транспортной развязки | ПГУАС кафедра ГДС группа СТ2-41 | | |
| | | | | | | | |
| Студент | Хуцматов | | | | | | |

**ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ**
**на выпускную квалификационную работу студента по выполнению задач Государственной итоговой аттестации**

Кушнатова Максима Сафаровича
*Фамилия, имя, отчество студента*

**тема выпускной квалификационной работы:** Проектирование транспортной развязки в двух уровнях

**квалификация** (бакалавр, магистр, специалист) _____
*нужное указать*

**направление подготовки:** *08.03.01 «Строительство»*

**Сформированность компетенций у выпускника по итогам выполнения аттестационных заданий (заданий на выпускную квалификационную работу)**
(представлена в Приложении А к отзыву научного руководителя)

Объём заимствований из общедоступных источников **считать**
**допустимым/недопустимым***(указать)* _____

**Соответствие выпускной квалификационной работы требованиям**[1]

| Наименование требования | Заключение о соответствии требованиям (отметить «соответствует», «соответствует не в полной мере» или «не соответствует»). |
|---|---|
| 1. Актуальность темы | соответствует |
| 2.Соответствие содержания теме | соответствует |
| 3. Полнота, глубина, обоснованность решения поставленных вопросов | соответствует |
| 4. Новизна | соответствует |
| 5. Правильность расчетных материалов | соответствует |
| 6. Возможности внедрения и опубликования работы | соответствует |
| 7. Практическая значимость | соответствует |
| 8. Оценка личного вклада автора | соответствует |

Недостатки работы: нет

Общее заключение о соответствии выпускной квалификационной работы требованиям:
ВКР установленным в ООП требованиям соответствует / частично соответствует/не соответствует (*нужное подчеркнуть*)

Обобщенная оценка содержательной части
выпускной квалификационной работы *(письменно)*: ВКР выполнена в соответствии с заданием на разработку работы в полном объеме с использованием программного обеспечения. Заслуживает оценки – отлично

Научный руководитель: доцент д/с Морковкина Антонина Михайловна
*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, кафедра «Геотехника и дорожное строительство»,*

_____ Морковкина А.М.
*Подпись* *Расшифровка подписи*

«19» июня 2017 г.

[1] Список требований к выпускным квалификационным работам, их содержательные характеристики и критерии оценки соответствия устанавливаются методическими комиссиями факультетов (институтов) и приводятся в Основных образовательных программах.

Приложение А
к отзыву научного руководителя

**Сформированность компетенций у выпускника по итогам выполнения аттестационных заданий (заданий на выпускную квалификационную работу)**

| Задания | Компетенция | Обобщенная оценка сформированности компетенции[2] |
|---|---|---|
| 1. Выбор и обоснование темы выпускной квалификационной работы. | ОК-1;ОК-3, ОПК-9, ОПК-10 | отлично |
| 2. Поиск, сбор, обработка, анализ и систематизация информации по теме выпускной квалификационной работе. | ОК-1,ОК-2,ОК-3, ОПК-1, ОПК-10, ПК-1 | отлично |
| 3. Выбор методов исследования, методов расчета и обоснование необходимости проведения экспериментальных работ. | ОПК-9, ОПК-10, ОПК-11,ПК-2, ПК-3 | отлично |
| 4. Разработка основных разделов выпускной квалификационной работы. | ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4 | отлично |
| 5. Научно-исследовательская работа студента. | ОК-1,ОК-3, ОПК-3, ОПК-5, ОПК-8, ОПК-11 | отлично |
| 6. Использование универсальных и специализированных программных комплексов. | ОПК-6, ПК-3, ПК-4 | отлично |
| 7. Обобщение и проведение результатов оценки исследований с учетом полноты решения поставленных задач и предложений по практической реализации и внедрению. | ОК-1,ОК-2, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-10 | отлично |
| 8. Представление и защита результатов выпускной квалификационной работы. | ОПК-1, ОПК-7, ОПК-12, ПК-4 | отлично |

[2] Интегральная оценка сформированности компетенции определяется с учетом полноты знаний, наличия умений (навыков), владения опытом, проявления личностной готовности к проф. самосовершенствованию.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»**

**ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ**

**КАФЕДРА «ГЕОТЕХНИКА И ДОРОЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО»**

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заведующего кафедрой В. С. Глухов

Рассмотрев ВКР студента группы № СТ2-41

Выполненную на тему Проектирование транспортной развязки в двух уровнях.

Место строительства Рязанская область

По реальному заказу

Тема раздела НИРС ГУФ "Поволжуправтодор"

Расчетно-конструктивный раздел выполнен с применением вычислительного комплекса AutoCAD, C.redo, Word Excel;

В объеме 8 листов чертежей и _____ листов Пояснительной записки, отмечается, что ВКР выполнена в соответствии с установленными требованиями и допускается кафедрой к защите.

Зав. кафедрой _____

«_____» _____ 20___ г.

АНТИПЛАГИАТ

kalock@mail.ru
Бесплатный доступ (0/0), Баланс: 0
Модуль поиска Интернет

**О документе**

Оригинальность: 73.95%
Заимствования: 26.05%
Цитирование: 0%
Дата: 22.06.2017
Источников: 20

В кабинет ПОЯСНИЛКА.pdf В кабинет

История отчетов | Выгрузить .apdx | Выгрузить .pdf | Краткая информация | Версия для печати | Руководство

| № | % | Источник | Ссылка | Дата | Найдено в |
|---|---|---|---|---|---|
| [1] | 11.32% | Оценка воздействия на окружающую среду \| Торг.Прайс - обзоры товаров и услуг в интернете | http://torgprice.ru | раньше 2011 года | Модуль поиска Интернет |
| [2] | 5.77% | ОДМ - Руководство по оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС) при проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации объектов дорожного хозяйства. | http://snipov.net | раньше 2011 года | Модуль поиска Интернет |
| [3] | 5.77% | ОДМ «Руководство по оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС) при проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации объектов дорожного хозяйства» | http://meganorm.ru | 30.11.2016 | Модуль поиска Интернет |

Еще найдено источников – 17, заимствования – 9.49%

Ваш тариф не позволяет выводить полный отчет. Для получения полных отчетов подпишитесь на другой тариф

Получить полный отчет